PITÁGORAS

Pitágoras
y el pensamiento presocrático

Víctor Gómez Pin



De Coimbra a Atenas,
Maite Reyes era una
presencia entrañable en los
coloquios de filosofía griega.
In memóriam

Para Fernando, terco en
el empeño de recuperar
la infancia

Realización editorial: Bonalletra Alcompas, S. L.
© Ilustración de portada: Nacho García
Diseño de portada: Víctor Fernández y Natalia Sánchez para Asip, SL.
Diseño y maquetación: Kira Riera
© Fotografías: Everett Historical / Shutterstock.com (pág. 10), Lemonakis Antonis / Shutterstock.com (pág. 17), Lakey / Wikipedia Commons (pág. 18), D. P. (págs. 27, 42, 66, 89, 97, 124).

Depósito legal: B 8847-2105.

Impresión y encuadernación: Impresia Ibérica
Impreso en España

Pitágoras
y el pensamiento presocrático

Víctor Gómez Pin

CONTENIDO

Prólogo

Empezaré evocando un relato, probablemente conocido por el lector. Cuenta Cicerón en sus *Disputaciones Tusculanas* que, llegado Pitágoras a la ciudad de Fliunte en la Argólida, región del Peloponeso, tuvo ocasión de conversar sobre diversas cuestiones con el gobernante local Leonte, o León, según las traducciones, quien, estupefacto ante el saber de su interlocutor, vino a preguntarle indirectamente cuál era su oficio. El viajero habría respondido que no era experto en nada particular, sino que era «filósofo». Al parecer el término filósofo era desconocido para el interlocutor de Pitágoras, por lo que este le ilustró con una alegoría.

En las olimpiadas, o simplemente en las animadas ferias de las ciudades griegas, hay personas que obtienen provecho comprando o vendiendo mercaderías, otros exponen su destreza corporal, poniéndola a prueba en competiciones, y finalmente unos terceros, a los que el relator atribuye el comportamiento más digno de consideración, no buscan provecho compitiendo o negociando, sino que meramente observan a los unos y a los otros, atentos a lo que acontece y cómo acontece. Pues bien, habría concluido el viajero, al igual que en la feria, también en la vida es un comportamiento más digno de elogio el ser

observador desinteresado del transcurrir de las cosas, que el tener una actividad u oficio determinado por intereses prácticos. Cicerón pone a su vez la anécdota en boca de una autoridad, el filósofo Heráclites Póntico que habría frecuentado a Aristóteles pero también al heredero de Platón en la Academia, Espeusipo.

De la legendaria figura de Pitágoras se dice que fue un gran matemático a cuya escuela se atribuyen audaces hipótesis en astronomía o en música, así como la teoría del movimiento de la Tierra alrededor de un «fuego central» (no el Sol), o las relaciones aritméticas que cimientan la escala musical. Pero además, en ese diálogo con el gobernante de Fliunte, Pitágoras habría sido el primero en haber usado el calificativo de «filósofo», aplicándolo como hemos visto a sí mismo. La precisión de que carece de oficio concreto, hecha por el viajero en respuesta a Leonte, trae de inmediato a la mente esta osada afirmación de Aristóteles (*Metafísica* A,I, 982a8-10):

> Concebimos al filósofo en primer lugar como el que es capaz de conocer el conjunto de todas las cosas, en la medida en que ello es posible, pero sin tener la ciencia particular de cada una de ellas.

Si realizáramos una encuesta sobre qué nos pasa por la mente al oír el nombre *Pitágoras*, muy probablemente la mayoría de personas respondería evocando el teorema que lleva su nombre. Ello, obviamente, no significa que esas personas fuesen capaces de demostrar tal teorema, pero sí que es muy probable que recuerden de memoria el enunciado, dado que constituye un indispensable componente del aprendizaje geométrico escolar. Pitágoras es pues, para esas personas, de entrada, un matemático. Habrá sin embargo algunos que tengan información diferente o complementaria. Un músico asociará

quizás el nombre con la llamada «escala» pitagórica, que junto a otras (por ejemplo, la llamada escala de Zarlino) eran objeto de estudio en sus años de conservatorio. Pero a una tercera persona, interesada por doctrinas más o menos esotéricas, el nombre le sugerirá la imagen de un venerado reformador religioso, cuyos prodigios dejaban a la concurrencia estupefacta, e incluso es posible que le pasen por la cabeza líneas del llamado *Verso de oro*, texto que se atribuyó durante un tiempo a Pitágoras como compendio de su sabiduría, y que hoy sabemos apócrifo. Un historiador de la cosmología pensará en la evocada hipótesis de la Tierra girando en torno a un fuego central, y en consecuencia lo reivindicará como cosmólogo. Múltiples son, pues, los oficios que Pitágoras hubiera podido designar como propios ante el jerarca Leonte, en lugar de dejarle en la perplejidad, diciéndole que era filósofo.

Pero, ¿qué significa todo esto? ¿Qué añade al científico Pitágoras la condición de filósofo, la condición de alguien que tendría un conocimiento del conjunto, sin por ello ser perito en cada disciplina particular? Estas preguntas remiten a una tercera: ¿qué pasó en las brillantes ciudades marinas de Jonia, cinco siglos antes de nuestra era, para que los más grandes historiadores sigan buscando allí los cimientos de nuestra civilización? Es usual al respecto utilizar la expresión «milagro griego», pero en verdad ¿está claro en qué consiste este milagro? Se ha dicho que este equivale al nacimiento de la ciencia y de la «filosofía». Sin embargo, a veces resulta más fácil reconocer allí la matriz de la primera que de la segunda, entre otras cosas porque el término *filosofía* es demasiado equívoco.

Una de las conjeturas que rememora este pequeño libro es la de que, en la atmósfera social e intelectual en la que se despliega el pensamiento de Tales, Pitágoras o Heráclito, entre Mileto, Samos y Éfeso, por primera vez en la historia de las culturas, se introduce el presu-



Grabado de Pitágoras del siglo VI.

puesto de que la naturaleza no estaría gobernada por fuerzas oscuras y arbitrarias como los dioses de Homero, sino por una rigurosa necesidad, que limita nuestras posibilidades de someterla, pero que sería transparente a la razón. Esta convicción da cimiento a la ciencia, que nace como resultado de sospechar que las cosas no son como nuestros sentidos las perciben, y avanza hipótesis sobre el ser real que tras ellas se encubre.

Mas esta sospecha que tiene el entendimiento humano de que tras las cosas, tal como se muestran a nuestros sentidos, se esconde algo verdaderamente determinante, conducirá de modo inevitable a preguntarse por el ser mismo de quien se atreve a decir lo que las cosas son en realidad. La idea de que el hombre, siendo en ciertos aspectos un animal como otros, no es sin embargo reducible a la mera condición natural, se abre camino y se «discute». Se discute porque tal idea surgió precisamente de una observación racional de la naturaleza, y no de un acto de dejación de la razón. «Filosofía»sería el nombre mismo de esta disposición singular del espíritu humano que aúna la búsqueda de lo incondicionado y la exigencia radical de lucidez.

Nos remontamos pues a la infancia de la filosofía, una infancia, como veremos, afortunada, en la que el estupor ante lo que acontece genera interrogaciones cuya eventual respuesta renueva la admiración, generadora de otra secuencia de interrogantes. Pero a diferencia del transcurso ordinario de la vida, en la que los años infantiles parecen quedar definitivamente atrás, cada vez que la filosofía alcanza una nueva etapa, esta se revela como un retorno enriquecido a su momento de arranque, de tal manera que son muchos los que pueden sostener con

Hegel (y por fuertes que sean las divergencias con este pensador) que en la historia solo ha habido «una única filosofía», a saber, aquella que nace en Jonia en los albores del siglo VI a.C.

Sería simplemente estúpido interpretar esta tesis en el sentido de una diferencia jerárquica cualquiera entre la civilización jónica y las que la precedieron. Tan estúpido como pensar que la aparición de la teoría de la relatividad en un determinado contexto cultural supone algún tipo de superioridad del mismo. La prueba de la universalidad de la filosofía es precisamente que la reflexión iniciada en la lengua griega de Jonia es, sin problema alguno, incorporable por toda lengua. La filosofía nace en una lengua y una región del mundo, pero se siente en su casa allí donde hay una lengua que la acoja.

«Única» no significa en efecto que la filosofía carezca de diversidad interior, ni que se halle enclaustrada en un marco inamovible. «Única» significa que todo combate interno y toda excursión en busca de alimento fuera de sus fronteras se hace sin perder de vista la motivación de origen (al igual que, practicando sus sorprendentes dotes para la orientación, la abeja se aleja kilómetros en busca de botín, sin perder nunca la referencia de la colmena). Pues, hija de la ciencia, la filosofía recurrirá a ella cuando sea necesario, pero sin subordinarse nunca, y los expedientes que la ciencia le proporcione no dejarán de ser eso, expedientes, instrumentos cuyo valor se juzga por su grado de utilidad para la causa que sirven.

El contexto social concreto en el que la filosofía surge, como retoño inconformista de la ciencia, en las costas de Anatolia, es el de unas ciudades costeras que habían alcanzado un floreciente desarrollo y, a través de actividades comerciales o guerreras, se habían vinculado con algunas de las grandes civilizaciones vecinas, como Babilonia o Egipto. Los protagonistas de esta aventura del pensamiento son generalmente catalogados como «presocráticos», denominación, desde

luego, algo abusiva. La expresión supone en efecto que Sócrates constituye un indiscutible punto de ruptura, que hay claramente un antes y un después. Ahora bien, como veremos, los filósofos herederos de la Academia platónica están más cerca del pitagorismo que de su contemporáneo Aristóteles; y podrían darse otros ejemplos. En suma: hay a veces más afinidad de problemática entre presocráticos y postsocráticos que entre unos grupos presocráticos y otros.

En Samos, una de dichas ciudades de mar, nace Pitágoras. Pitágoras tuvo, desde luego, un gran peso entre sus contemporáneos y los pensadores griegos en general, lo cual no evita el plantear la pregunta: ¿por qué la elección de Pitágoras como nombre emblemático de un conjunto de filósofos? Una primera respuesta sería el enorme respeto que tienen por Pitágoras algunos de los más grandes de la historia de la filosofía, empezando por los que se sienten distanciados del mismo por razones estrictamente filosóficas.

Es quizás necesario precisar desde ahora que, cuando hablo de la influencia de Pitágoras, me refiero a las ideas centrales de la escuela pitagórica, sin que quepa distinguir claramente lo atribuible al maestro y a uno u otro de los discípulos. Como veremos, la actitud filosófica que yo mismo he calificado hace años de «tentación pitagórica» es encarnada por diversos nombres y, de alguna manera, los filósofos se han sentido obligados a posicionarse ante ella, implícita o explícitamente. Tal es el caso de Aristóteles, que critica la enorme influencia de cierto pitagorismo en los filósofos de la Academia platónica, pero a quien debemos no solo muchas de las más fiables referencias a nuestro pensador, sino también loables consideraciones. Mas si pitagórico es el platonismo de la Academia tardía, la idea esencial del pitagorismo es también vivificada por los grandes de la Revolución científica (Copérnico, Kepler, Galileo) y hasta por cierta metafísica surgida de la ciencia contemporánea. Y, sin duda alguna, la sombra del pitagorismo

recorre el pensamiento de aquellos filósofos presocráticos cuyo período de mayor intensidad es posterior al del gran pensador de Samos.

Por atenerse a estos últimos, veremos que algunos de los problemas que se derivan de la concepción pitagórica del hombre y del mundo marcan las diatribas referentes a cómo interpretar el *Poema* de Parménides o las aporías de Zenón de Elea, dan luz sobre los posicionamientos de Heráclito o de los atomistas y, desde luego, son imprescindibles para explicar la génesis de la teoría platónica de las ideas.

Pero aún hay una razón suplementaria, y no de menor importancia, para ocuparse del pitagorismo cuando se trata de presentar aquello que da origen a los grandes temas de la filosofía. Pues resulta que una de las crisis más graves en la concepción pitagórica del orden natural, y del papel del hombre en el mismo, es consecuencia directa de una crisis filosófica en relación a una teoría en la que se hallaban también imbricadas la matemática y la música. Volver los ojos sobre aquella conmoción que vivió la escuela pitagórica puede ayudar a entender el reto que supuso cada momento de crisis en la historia del pensamiento. Piénsese que nuestra heredada concepción del mundo se halla también hoy cuestionada en sus bases por una teoría científica, aunque esta vez más física que matemática. Como casi todo lo que tiene un peso real en la vida del espíritu, el pensamiento filosófico solo se da en situación de «emergencia», es decir, en ese renacer que supone la superación de una gran crisis.

Desde la perspectiva de los pitagóricos, toda crisis en lo cognoscitivo supone también una crisis en el campo de la ética y de la filosofía política. Esto se debe a la concepción que tienen del ser humano y de los valores que este erige a fin de fundamentar la ciudad, los cuales no son separables de aquello que permitiría hacer inteligible el orden natural. Por decirlo de forma somera (y anacrónica): si el libro de la naturaleza se halla escrito en caracteres matemáticos (Galileo), tam-

bién se hallaría detrás una precisa relación numérica, por ejemplo, del concepto de justicia.

Con independencia del grado de credibilidad que quepa otorgar al texto de Cicerón en el que se atribuye a Pitágoras el nombre mismo de «filosofía», en cualquier caso Pitágoras representa emblemáticamente esa singular disposición ante el entorno natural y los abismos del alma humana que ha sido caracterizada como filosófica, y que antes de Pitágoras tiene embrión en los filósofos de la ciudad de Mileto que le precedieron. Un objetivo algo más que tangencial de este libro es contribuir a despertar en el lector la nostalgia de cuando su deseo de conocimiento no establecía fronteras rígidas entre el estupor cargado de interrogantes que provocaban las cosas del entorno y la admiración que despertaba el rigor matemático. Permítaseme al respecto cerrar estas líneas preliminares con esta loa al espíritu del pitagorismo en el segundo libro de *Los cantos de Maldoror* del poeta Conde de Lautréamont:

> Había en mi espíritu una suerte de vaguedad, la espesura de una humareda; pero pude franquear sacramente las escalas que conducen a vuestro altar y habéis logrado apartar este oscuro velo [...] La Tierra muestra ilusiones y fantasmagorías; mas vosotras ¡oh matemáticas concisas [...] hacéis que brille, ante los ojos estupefactos, un reflejo de esta verdad suprema cuya huella se muestra en el orden del universo.

Cíclico retorno a Jonia

Recordemos las opiniones de aquellos que antes de nosotros han efectuado una inspección sobre los entes y han filosofado sobre la verdad, pues es obvio que discurrieron sobre ciertos principios y ciertas causas. Esta revisión será un buen preliminar para la indagación en la que andamos.

ARISTÓTELES, *Metafísica*, I, 983b1-5[1]

Ciudades de marinos

Entre las formas de organización de las sociedades humanas, han jugado un papel muy singular las hoy llamadas ciudades-estado. En nuestros días algunas de ellas tienen un peso en el sistema económico mundial y, como es bien sabido, en Italia fueron matriz de ese esplendor científico, filosófico, técnico y artístico que evoca paradigmá-

---

[1] Las citas de Aristóteles respetan la enumeración académica convencional. Siendo Aristóteles una fuente esencial sobre los autores aquí tratados, serán abundantes las referencias a varias obras suyas. En general, la traducción será propia. En lo que se refiere a la *Metafísica*, el lector tiene en castellano varias traducciones, entre las cuales está la excelente traducción realizada por Tomás Calvo Martínez y publicada por Editorial Gredos.

ticamente el nombre de Florencia. Una ciudad-estado puede, como Venecia, ser el centro de un poder militar y político, en cuyo caso, de alguna manera, es capital de un imperio, pero puede simplemente hallarse libre de sumisión a poder ajeno alguno, vinculándose comercial y culturalmente con otras ciudades, e incluso con poderes imperiales más o menos alejados. La proximidad al mar obviamente facilita este tipo de lazos relativamente libres.

La región actualmente turca de Anatolia (*Anatole* en griego) ha sido a lo largo de la historia lugar no solo de instalación de múltiples comunidades (árabes, judíos, turcos, armenios...) sino también de ocupación militar por parte de imperios, desde el de Troya hasta el otomano, pasando por el bizantino. Pero en el siglo VI a.C. la zona sur occidental, las orillas e islas de ese brazo del Mediterráneo que es el mar Egeo, estaban salpicadas de pequeñas ciudades que constituían poderes autónomos, configurados de forma republicana o tiránica, a veces coaligadas entre sí. Mercaderes y marinos eran grupos sociales predominantes, y la colaboración de ambos hacía que la región fuera núcleo de un rico comercio con Grecia, la Italia meridional o las poblaciones sureñas de lo que sería Francia, mas también con Egipto y Fenicia. La parte central de la costa, junto a las islas adyacentes, era designada como Jonia, en razón de que, desde finales de la Edad de Bronce, allí se habían instalado las tribus jónicas (aqueos expulsados de Acaya, en el centro del Peloponeso), las cuales hablaban una variedad dialectal del griego.

Una de las doce ciudades que llegaron a coaligarse forjando la llamada Liga Jónica era Mileto, en la desembocadura del río Meandro, vecina a Éfeso, en su norte, y con la isla de Samos equidistante entre ambas. Las ciudades se fueron constituyendo en la llamada época arcaica a partir de pequeñas poblaciones en un proceso llamado *synoikismos*, es decir, comunidad de casa, *oikos* en Griego. La liga es a su vez un proceso comunitario denominado *koinon*, mismo término

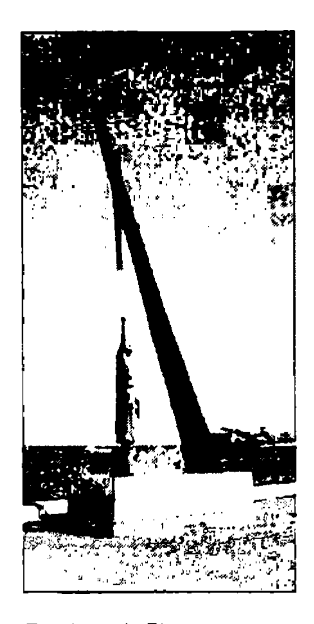
En el siglo VI a.C., las orillas e islas de ese brazo del Mediterráneo que es el mar Egeo estaban salpicadas de pequeñas ciudades que constituían poderes autónomos y convertían a la región en el núcleo del rico comercio con Grecia, la Italia meridional y el sur de Francia.



(como veremos) que el usado por Heráclito para designar el discurrir cabal, es decir, conforme a lo que él llama «razón común».

Los tres nombres que acabo de mencionar están llenos de resonancias: Éfeso es la ciudad natal de Heráclito, en Samos nació Pitágoras y en Mileto, Tales. Varias veces destruida y reconstruida al capricho de los intereses de los diversos imperios, Éfeso tenía un importante puerto llamado Panormo, pero sufrió un proceso de sedimentación que la retiró de la línea de la costa. Hoy, como en tantos lugares que un día tuvieron vida, Éfeso sirve de coartada cultural para los cruceristas con parada programada en la marina turística de Kusadasi, a 19 kilómetros.

La superficie de la isla de Samos no alcanza los 500 kilómetros cuadrados y en la actualidad cuenta con unos treinta mil habitantes. Samos fue una de las doce ciudades que formó parte de la Liga Jónica (junto con Quíos, Clazómenas, Colofón, Eritras, Lebedos, Miunte, Focea, Priene, y Teos, además de Mileto y Éfeso). En el siglo de Pitágoras, Samos mantenía un esplendor que procedía de la época arcaica, con un puerto fortificado, floreciente en razón no solo de su fuerza militar y comercial, sino en ocasiones por ser un centro de piratería. Los



Escultura de Pitágoras ante las costas del mar Egeo.

restos de dicho puerto han sido rebautizados con el significativo nombre de *Pithagoreion.*

Los historiadores indican que Mileto tuvo una floreciente industria y llegó a disponer de cuatro puertos. Legendariamente Mileto debería su nombre a un héroe cretense que se había resistido a convertirse en erómano del rey Minos y finalmente había huido de la isla. A principios del siglo v a.C. Mileto fue asediada por los persas, vencida e incendiada en 494, y sus habitantes fueron deportados, lo que causó una gran conmoción en toda Grecia, y además dio argumento a una tragedia representada en Atenas. Mileto sería más tarde liberada de la ocupación persa, pero su tiempo de esplendor no volvería, y Atenas la sustituyó en poder económico, comercial y cultural. Sin embargo, fue sede arzobispal en la época bizantina y, tras la ocupación otomana en el siglo xii, el puerto revivió, manteniendo un intercambio sobre todo con Venecia. Pero la sedimentación del puerto supuso la ruina y la ciudad fue abandonada. Hoy el mar está a diez kilómetros y de Mileto solo perduran piedras. Aunque refiriéndose a otra ciudad, Gabriel Álvarez de Toledo escribía a principios del s. xvii: «*Ni gastar puede el tiempo tu memoria / ni tu ruina caber en el olvido*».

Pensar a la manera de los griegos

El físico Erwin Schrödinger cita y glosa ampliamente un radical (y sin duda problemático) texto del historiador del pensamiento

Theodor Gompertz para dar, por así decirlo, base erudita a su propia convicción de que el retorno a esa Jonia en la que el pensamiento griego tiene cuna, constituye una exigencia ineludible tanto para los científicos como para los filósofos (véase recuadro en esta página). Retorno a Jonia que permitiría quizás recuperar la unidad de las capacidades y proyectos del espíritu humano, cuya parcialización le parece empobrecedora. Schrödinger es un científico singular, un físico que se pregunta por las condiciones que han posibilitado el que haya en la historia de la cultura humana, precisamente, una disciplina como la física, y que para intentar responder decide sumergirse en los arcanos del pensamiento griego, llegando a interrumpir su

La aplastante influencia griega

«Prácticamente toda nuestra educación intelectual tiene su origen en los griegos. Un conocimiento escrupuloso de estos orígenes es pues requisito indispensable para liberarnos de su aplastante influencia. Ignorar el pasado es aquí, no solo indeseable, sino simplemente imposible. Uno no necesita haber oído sus nombres para estar bajo el hechizo de su autoridad. Su influencia no solo se ha dejado sentir sobre quienes aprendieron de ellos en la Antigüedad y en los tiempos modernos; todo nuestro pensamiento, las categorías lógicas en las que este se mueve, los esquemas lingüísticos que utiliza (y que por consiguiente lo dominan), es en cierto modo una elaboración y, en lo fundamental, el producto de los grandes pensadores de la Antigüedad. Debemos investigar, pues, este devenir con toda meticulosidad a fin de no tomar por primitivo lo que es resultado de un proceso de crecimiento y desarrollo, y por natural lo que es, de facto artificial.»[2]

[2] Gompertz, T., *Griechische Denker.*

docencia científica para dar unas lecciones recogidas bajo el título de *La naturaleza y los griegos*[3].

Y a los argumentos de Gompertz, Schrödinger añade alguno de sus propias alforjas, enfatizando el hecho de que entender qué pasó en Jonia es la primera condición para aquel que se interroga sobre el origen y la esencia de la actitud científica. A mayor abundamiento, avanzo ya por mi cuenta, para aquel a quien preocupa dónde está la diferencia ente ciencia y filosofía. Schrödinger coincide asimismo con Burnet[4], otro gran historiador del pensamiento antiguo, en que

> Constituye una adecuada descripción de la ciencia el decir que en ella se trata de pensar sobre el mundo a la manera de los griegos y, en consecuencia, la ciencia no ha existido excepto entre los pueblos que vivieron bajo la influencia griega.[5]

Obviamente, Schrödinger no ignora que esplendorosas civilizaciones, ajenas a Jonia en el espacio y en el tiempo, han desarrollado prodigiosas técnicas que posibilitaron un sorprendente control del entorno. No ignora que, antes de Tales de Mileto, en China y en Egipto se había alcanzado un elevado conocimiento astronómico y matemático, y podrían multiplicarse los ejemplos. ¿Qué nos quiere, pues, señalar el gran físico cuando asume tan radical tesis? ¿Por qué se considera que Tales, Anaximandro, Anaxímenes, así como otros nombres quizás menos importantes, representan el verdadero nacimiento tanto de la ciencia como de esa singular disciplina que se designa con el nombre

....

[3] Schrödinger, E., *La naturaleza y los griegos.*
[4] Burnet, J., *Early Greek Philosophy.*
[5] Schrödinger, E., *Op. cit.*, p. 36.

de filosofía? Obviamente, decir que dos cosas están involucradas supone asumir que son cosas diferentes, por lo cual la anterior pregunta remite a esta otra: ¿en qué no se confunde la filosofía con la ciencia, aunque esté íntimamente vinculada con ella?

Leyendo a autores, a los que más adelante me referiré, que se acercan al mundo jónico desde la historiografía filosófica, pero a veces también desde la ciencia, se tiene la impresión de que explican más bien el nacimiento «de la ciencia» que el nacimiento «de la filosofía». En otros términos: parece relativamente fácil distinguir la ciencia, tal como nosotros la entendemos, no solo de otras formas de aproximación a la naturaleza, sino incluso de otras formas de conocimiento de la misma, a saber, las que se darían en Egipto, China o Mesopotamia. Pero surge la sospecha de que no llegamos a saber muy bien en qué consiste la filosofía.

Es en cualquier caso una tesis ampliamente aceptada (aunque genere reacciones cuando se lleva a extremos) la de que en Jonia se fragua una de las más singulares peripecias de la razón humana, a saber, la simple conversión de interrogaciones vinculadas a exigencias prácticas en interrogaciones liberadas de toda función, cuya eventual respuesta podía tan solo satisfacer al espíritu.

El entendimiento humano, a través de la comparación, el juicio, la deducción, la inducción y el silogismo, conceptualiza las cosas del mundo, y gracias a ello puede eventualmente modificarlas, forjando tanto las técnicas necesarias a la subsistencia, como las que tienen como objeto el confort o la belleza, es decir, tanto lo que nosotros llamamos «técnica», como lo que llamamos «arte» (designadas en griego por la misma palabra, *téchne*). Una interrogación determinada por exigencias prácticas puede dar lugar a conocimientos sofisticadísimos, de los cuales las técnicas de agrimensura en Babilonia o en Egipto pueden ofrecer una idea cabal.

Pero solo en el paso a una interrogación que no tendría otro objetivo que la mera inteligibilidad, el entender por el hecho de entender, cabría ver el origen mismo de la ciencia, tal como la palabra resuena en boca de científicos que se reconocen en la disposición de espíritu de los pensadores jónicos, forjadores de hipótesis que, de entrada, solo podrían despertar el escepticismo de sus contemporáneos. Por el carácter desinteresado de esta etapa, el entendimiento tiende a concebir la esencia y el comportamiento de cosas que, como los astros, no son susceptibles de ser modificadas por la técnica ni de ser puestas a nuestro servicio, separando así lo que es un abordaje «técnico» de un abordaje que cabe llamar «científico», el cual puede extenderse a cosas que sí que podrían ser útiles, y que son entonces contempladas bajo otro prisma.

Así, Tales habría tenido (como veremos con más detalle) razones muy serias para sostener que tras la aparente diversidad de los fenómenos hay un elemento común, que él denomina «*agua*». Y tal sería el caso de Anaxímenes, cuando reduce las apariencias a fenómenos de condensación o de rarefacción de otro elemento primordial. En la actitud de ambos, puede el científico de nuestro tiempo encontrar analogías con su propio proceder.

Pero con el esfuerzo de estos pensadores prístinos se está asimismo fraguando en Asia Menor una vía que, dispersándose por la Italia meridional o Tracia, acabará confluyendo en Atenas, y que constituye algo realmente sin precedentes, a saber, la filosofía, que es ante todo expresión de que el intelecto humano «no se conforma». Esta no conformidad puede reflejarse esquemáticamente como exigencia de una actividad del intelecto irreductible a las dos etapas que acabo de considerar. Un aspecto importante de la segunda etapa, la ciencia, es que el entendimiento humano se apercibe de lo poco de fiar que, en ocasiones, son las percepciones inmediatas que tiene de la naturaleza y, en consecuencia, avanza sus propias hipótesis respecto a esta. Pero ello no basta.

Algo ha tenido que cambiar en la disposición misma con la que se contempla la naturaleza para que las bases de lo que nosotros llamamos ciencia, y tras ello las bases de la filosofía, sean posibles.

«Necesidad» natural: el mundo es cognoscible... y el conocimiento no altera lo conocido

La ciencia, tal como la entendemos, es ante todo y en cualquier caso de entrada, el resultado de un conocimiento de la naturaleza. Pero nuestra relación con la naturaleza no tiene porqué estar determinada por un enfoque cognoscitivo. De hecho, tal enfoque presupone un postulado que está muy lejos de constituir una obviedad, a saber, precisamente, que la naturaleza es «cognoscible». Cabe, en efecto, concebir una gran civilización que no se halle sustentada en tal postulado, una civilización para la cual el fondo de la naturaleza sea algo reverenciable, sagrado, temible o protector, y ello precisamente por intrínsecamente ignoto. De ahí que Erwin Schrödinger llegue a sostener una tesis ya por otros esbozada, pero que él asume con gran radicalidad, a saber: que la asunción del postulado relativo al carácter cognoscible del orden natural sería una singularidad, un rasgo definitorio de la civilización griega y, en concreto, de la Jonia que constituye su matriz.

Que la naturaleza sea cognoscible significa obviamente que no está sujeta a capricho, que rige en ella la «necesidad», traducción del término griego *ananké*. Los jónicos saben que la naturaleza es «necesidad». Intencionalmente evito expresiones como la naturaleza «responde a una necesidad», que podrían dar a entender que la necesidad es exterior a la naturaleza, que esta «obedece» a la misma, pudiendo eventualmente no haberlo hecho. La naturaleza es para el jónico algo tan concomitante con la necesidad, que conocer la primera no es otra

cosa que reflejar el entramado de la segunda. Los jónicos se ocupan de lo que determina todo acontecer, y en consecuencia, con ellos se inicia la física, disciplina en la que, como es sabido, las conjeturas serán baremadas por el grado de adecuación a esta implacabilidad.

Lo implacable de la necesidad natural no significa que el hombre no pueda modificar la secuencia de lo que acontece. La técnica consiste precisamente en esta potencialidad de intervención. Pero la técnica no hace sino actualizar una de las potencialidades de la necesidad, la técnica no interviene a la manera de los dioses, la técnica no lleva a cabo más que alguna de las cosas que la necesidad posibilita.

La necesidad y la ley

La necesidad natural ha de ser distinguida de la ley (*nomos*), que determina el tipo de constricción que se fragua en la sociedad humana. La ley es el tejido que constituyen los múltiples vínculos entre hijos de la *polis* o ciudad, entre seres que son intrínsecamente ciudadanos, vínculos que difieren de los que se dan entre los individuos de las demás especies animales. No hay ciertamente ciudad (*polis*) sin ley (*nomos*), habrá como mucho una ciudad con una ley amenazada o desquebrajada, pero, mientras haya un rescoldo de organización humana, la ley está presente. La ley, que no tiene nada de natural, no es menos constringente que la necesidad. La ley es a la ciudad como la necesidad es a la naturaleza, pero una y otra han de ser perfectamente diferenciadas, aunque no es tarea del físico centrarse en esta diferencia. Ley y necesidad juegan un papel determinante en la configuración de cada individuo humano. El niño se va haciendo plenamente hombre cuando se apercibe, por ejemplo, de que hay impedimento para disponer a discreción de los bienes que se hallan en el entorno, o para

persistir en un estado placentero como el del sueño; se apercibe, en suma, de que las relaciones con las cosas a nuestro alcance físico, con nuestro propio cuerpo y con el cuerpo de las demás personas están «reguladas» o normalizadas, siendo al respecto su voluntad impotente. Pero, paralelamente, hay en el desarrollo de cada individuo otro momento clave: el descubrimiento en el entorno de una alteridad, una resistencia a lo que él siente y piensa, una «necesidad» o constricción, que nada tiene que ver con la que se da cuando el cuidador le impide seguir durmiendo, o le fuerza a consumir tal o cual alimento. Descubre, en suma, que la naturaleza está regulada según «principios» no coincidentes con las «leyes», que encuadran la sociedad, pero que la hacen tanto o más irreductible a su voluntad y deseo como lo forjado en esas mismas leyes. El físico explora la *necesidad*, nunca esa cosa de los hombres que es la ley. Ello, en todo caso, mientras permanezca físico, y salvo que su misma práctica le conduzca a dar un paso radical.

La singularidad jónica no radica en lo más o menos elevado de su conocimiento de la naturaleza. Tales de Mileto se nutre del saber de las civilizaciones del entorno, y el eclipse que se le atribuye hubiera podido ser previsto con igual o mayor acuidad por un astrónomo babilónico o egipcio. La diferencia reside menos en el grado de conocimiento técnico, que en la manera de considerar aquello de lo que tiene tal conocimiento. La asunción de que la necesidad rige en la naturaleza, sustenta el postulado de que la naturaleza es cognoscible, y en este postulado tendríamos la primera razón para retornar al período álgido del pensamiento de los Tales de Mileto (585 a.C. aproximadamente), Anaximandro (hacia 565 a.C.), Anaxímenes (545 a.C.), etc. Entre estos pensadores, que desde luego pueden ser considerados tanto los primeros científicos como los primeros filósofos, se fragua no solo la idea de que la naturaleza es susceptible de ser comprendida, sino también la más singular todavía de que tal comprensión es neutra, es decir: el «conocimiento en sí

no perturba aquello sobre lo que se vuelca». Los postulados serían pues en realidad dos: a) El mundo es inteligible; b) el conocer es en sí mismo neutro en relación a tal mundo (otra cosa sería la técnica que surgiría de tal conocer, que es transformadora por esencia).

Obsérvese que el segundo postulado, el hecho de que la persona comprenda sin perturbar lo comprendido, es la primera condición de que quepa hablar de conocimiento «objetivo». Pues si en el acto de conocer el sujeto introdujera una perturbación en lo conocido, perdería nitidez la diferencia misma entre sujeto y objeto. Tenemos aquí el origen mismo de una polaridad tan arraigada que ni siquiera (en nuestro ordinario discurrir) la reflexionamos. Pues bien: si los pensadores griegos pudieran ser catalogados exclusivamente por la asunción consciente o implícita de los dos postulados, habría que considerarlos más bien como primeros científicos que como primeros filósofos. Y desde luego, tal cosa hacen muchos de los que a ellos se acercan. En un libro que lleva el significativo título de *Anaximandro de Mileto o el nacimiento del pensamiento científico*, el ilustre físico Carlo Rovelli considera a Anaximandro como el primer científico en el sentido que tal palabra tiene para nosotros:

> Anaximandro es un gigante del pensamiento, cuyas ideas suponen una revolución mayor: se trata del hombre que ha dado nacimiento a lo que los griegos han llamado «investigación de la naturaleza», poniendo las bases, incluso literarias, de toda la tradición científica ulterior. Abre sobre el mundo natural una perspectiva racional: por primera vez el mundo de las cosas es percibido como directamente accesible al pensamiento.[6]

[6] Rovelli, C., *Anaximandre de Milet ou la naissance de la pensée scientifique*. Dunod, París, 2009.

Anaximandro sería el primero en considerar la evolución de los seres vivos; el primero en interpretar la necesidad natural como un orden que desarrolla los acontecimientos en el tiempo; el primero en avanzar conceptos abstractos que permiten postular entidades no perceptibles y que estarían detrás de los fenómenos. Anaximandro sería asimismo el primero en introducir el espíritu crítico que permite manifestar el desacuerdo con doctrinas establecidas, aunque estas se encuentren sustentadas en la palabra sacerdotal o en la de un respetado maestro (fiel a este espíritu, Anaximandro habría revolucionado la cosmología heredada, basada en la estructuración del espacio en un «alto» y un «bajo» absolutos). En todo ello tendríamos la aportación mayor de los griegos a lo que vendría a ser el pensamiento científico: aun en el respeto de los dioses, la religión deja de ser la referencia a la hora de explicar, de salvar los fenómenos; aun en el respeto de quien enseñó a pensar, la exigencia fundamental es hacerlo con voz propia.



Relieve de la antigua Roma donde aparece Anaximandro. Se cree que la obra, expuesta en el Museo Nazionale Romano, es una copia de un original griego.

Sospecha sobre la neutralidad del sujeto que conoce

Así, la tesis según la cual se habría introducido en Jonia la idea de que el mundo es transparente a la razón tendría una mayor concreción en Anaximandro. No entro en la discusión sobre si habría que remontarse a Tales para defender lo mismo y sigo manteniendo la pregunta: además de hacer de ellos los primeros científicos: ¿Qué hay en todo esto que los convierta en los primeros filósofos?

La clave está quizás en que «pensar al modo de los griegos», además de la asunción de los dos postulados descritos, tiene una connotación suplementaria, a saber: precisamente una sospecha sobre el segundo de ellos, una duda sobre la neutralidad del pensamiento en el acto cognoscitivo puro, es decir, no motivado por la finalidad de transformar lo conocido; el sujeto que conoce estaría quizás lejos de ser un mero testigo de esta verdad escondida. Tal puesta en tela de juicio constituye quizás el signo mayor de que la filosofía se ha abierto camino.

El sujeto dotado de razón y de lenguaje avanza hipótesis sobre lo grande y sobre lo diminuto, sobre los astros y sobre lo que se esconde tras la forma de la carne o la forma de la piedra, y lo hace buscando una verdad que creía ser objetiva, exterior a sí mismo. Es posible, sin embargo, que toda su actividad no tenga otro destino que el del héroe de Borges, que guiado por la voluntad de tener una representación global del mundo, va forjando imágenes de regiones, valles, montañas, barcos, islas, instrumentos de conocimiento, estrellas o galaxias, para finalmente, cercana ya la hora de la muerte, descubrir que el laberinto de rasgos que ha ido forjando solo designa la imagen de su rostro (véase recuadro inferior).

El Hacedor

«Un hombre se propone la tarea de dibujar el mundo. A lo largo de los años puebla un espacio con imágenes de provincias, de reinos, de montañas, de bahías, de naves, de islas, de peces, de habitaciones, de instrumentos, de astros, de caballos y de personas. Poco antes de morir, descubre que ese paciente laberinto de líneas traza la imagen de su cara.»[7]

[7] Borges, J.L., «Epílogo» de *El Hacedor*, Buenos aires, Emecé, 1960.

Como ser natural, el hombre ni obedece ni desobedece a la necesidad; simplemente sigue el cauce por el que esta transcurre. La primera distancia respecto a la necesidad aparece precisamente tras el reconocimiento de la misma y la exploración de sus ramificaciones. El pensador jónico, que empieza siendo estrictamente lo que hoy llamamos un físico, da un paso gigantesco cuando sencillamente se pregunta por aquello mismo que está haciendo, se pregunta por el lazo entre la necesidad que explora y el hecho de que «está explorándola». El inicio de la interrogación se encuentra en la constatación de que hay más de una razonable conjetura. Todo empieza por un momento de duda, en absoluto duda sobre la necesidad, sino sobre el discurso que intenta reflejarla. Pues, como veremos, la respuesta a la pregunta sobre qué constituye el soporte último de la naturaleza es múltiple. El paso ulterior es inevitable. ¿Quién avanza «ahora» que la naturaleza profunda es una cosa y «ahora» que es otra? No es cuestión de dos sujetos que se pelean en razón de intereses, o que difieren en la percepción de sus sentidos. Es cuestión del sujeto mismo, que tiene honradas razones para simpatizar con ambas hipótesis.

El hombre sospecha que el carácter desinteresado del conocimiento no es ya garantía de neutralidad, pues quizás tras las apariencias solo se esconden sus propias construcciones. La simple sospecha es ya mucho. Si la ciencia ha de creer que el hecho de conocer no altera lo conocido, la filosofía supone abrirse a la posibilidad de que lo conocido no sea independiente del sujeto que conoce. Ello deriva fácilmente en una reflexión sobre el propio sujeto, sobre las facultades que posibilitan el conocimiento: los sentidos por un lado, la capacidad intelectiva por otro, el papel de cada cual y la primacía de los primeros y el segundo.

La expresión más clara del honrado reconocimiento de este combate interno al sujeto es un fragmento atribuido a Demócrito en el

que el intelecto entra en diálogo con los sentidos. El primero asegura que lo único real en la naturaleza son los átomos y el vacío, los cuales son inasibles para los sentidos. Pero los sentidos responden al intelecto, denunciando el círculo vicioso consistente en que son ellos la única fuente de la cual el intelecto extrae sus evidencias, por lo cual, si el intelecto consigue derrotar a los sentidos, no hará otra cosa que derrotarse a sí mismo (véase recuadro inferior).

Hay que andar con tino a la hora de interpretar este texto, atribuido a Demócrito por Galeno, pues estamos dando un salto desde la Jonia de Anaximandro, Anaxímenes, y sobre todo el primero de ellos, Tales, a la Tracia de mediados del siglo v a.C. y, concretamente, a Abdera, fundada por colonos procedentesde la ciudad jónica de Clazómenas y ciudad natal asimismo de Protágoras, discípulo quizás del primero. Épocas y lugares a las que separa entre otras cosas

Estéril combate de sentidos e intelecto

«Por mera convención nos referimos al color, y también por convención hablamos de lo dulce, por convención asimismo nos referimos a lo amargo; en realidad solo hay átomos y vacío», afirma el intelecto. Mas al escuchar tal cosa los sentidos (*aistheseis*) responden al intelecto: «Pobre intelecto, pretendes vencernos a nosotros que somos las fuentes de tus evidencias. Tu victoria será tu derrota».[8]

[8] Diels-Kranz B 125 (a partir de ahora D.K.), *Die Fragmente der Vorsokratiker*, varias ediciones desde la primera en Weidmann, Berlín, 1903. Hermann Diels dio arranque a la recopilación y Walther Kranz la elaboró de nuevo y la completó. La letra A hace referencia a los testimonios relativos a los autores y la letra B a fragmentos que se les atribuyen.

la eclosión de los pitagóricos, que ocuparían la parte central de esta reflexión. Es posible que el problema de la polaridad intelecto-sentidos no se plantee como primordial antes del propio Demócrito. Se trataría en todo caso de una expresión más de la reflexión que el sujeto hace sobre sí mismo y sobre su papel en relación a aquello que se presenta ante él. No se trata en absoluto de un debate entre algo que sería lo propiamente humano (el intelecto) y algo por así decirlo más ajeno (los sentidos). Nótese que la dificultad misma para ponerse de parte de los sentidos o del intelecto, hace pensar que, en el caso de los seres de razón, los sentidos están siempre impregnados de conceptos... y viceversa.

El intelecto sospecha que la naturaleza nunca es para él pura, que aquello que le ofrecen los sentidos está ya empapado de ideas y principios aportados por él mismo, pero a ello se añade un segundo aspecto: los sentidos parecen ofrecerle no solo información incompleta sino también información falaz. Los sentidos no serían de fiar. Esta convicción constituyó quizás el punto de arranque del debate. ¿Pero cómo surgió? ¿Por qué cabe sospechar que los sentidos no solo dan información parcial sino información poco segura? Los griegos se habían percatado de ello considerando ciertas patologías.

Al enfermo de ictericia, la miel se le antoja amarga. Un médico actual sabe que ello se debe a un exceso de bilirrubina, y que un eventual tratamiento haría que se homologara a los demás. Pero pongámonos en la situación de un curioso observador jónico que se encontrara en presencia de dos sujetos, uno de los cuales está afectado por la dolencia. El uno afirmaría que la miel es dulce y el otro que la miel es amarga: suficiente para poner en duda la veracidad de los sentidos. Ejemplo que puede extenderse a otros, en los cuales ni siquiera intervienen patologías: el primer sujeto contempla en el aire una barra, el segundo la contempla con su mitad oblicuamente

sumergida en el agua. El primero dirá que es rectilínea y el segundo, que está quebrada. Ambos asuntos harán que el observador se ratifique en la sospecha de que el testimonio de las sensaciones es poco de fiar a la hora de afirmar las propiedades objetivas de las cosas. Los interrogantes sobre esta poca fiabilidad de los sentidos no han dejado de estar presentes, teniendo quizás un momento álgido en la esplendorosa meditación que constituye el cartesiano *Discurso del método*. Pero atengámonos a nuestro observador jónico que, por el momento, conviene considerar como una persona simplemente dotada de curiosidad y sentido común.

Constatando que para la mayoría de personas la miel es dulce como lo son ciertas frutas, el observador empezará a «razonar», buscará analogías entre aquella y estas. Descubrirá quizás un elemento común entre los componentes de la miel y los de la uva madura, extenderá esta inspección a la pera o al higo, efectuará una generalización, y como resultado de todo ello concluirá que aquello que produce en el paladar el sentimiento de dulzor corresponde a una *propiedad* «objetiva» de la miel, propiedad que, en razón de su carencia, el ictérico se ve en la imposibilidad de percibir. ¿Todo, pues, resuelto? No tan deprisa. Si nos fijamos en el entero proceso vemos que se ha asistido simplemente a un cambio de testigo. Nuestro hombre ha efectuado un «razonamiento», es decir, ha dado la prioridad a su capacidad de intelección en detrimento de su capacidad sensorial. Es en definitiva el intelecto el que atribuye a las cosas rasgos característicos, susceptibles o no de ser captados por nuestra capacidad sensorial.

Tenemos aquí el embrión de aquello que a lo largo de la historia del pensamiento se ha conocido como la actitud racionalista, consistente en general en forjar una imagen del mundo en la cual el entendimiento es quien legisla (¡atención!, legislar supone que hay otro, no se trata

pues de decir que solo hay conceptos). Esta imagen puede o no tener la característica particular de hallarse matematizada (los pitagóricos serán los representantes paradigmáticos de tal tendencia), pero en cualquier caso supone un aminoramiento del peso de los sentidos, al menos por lo que al conocimiento se refiere, pues es difícil poner en tela de juicio la preeminencia de los sentidos tratándose del cotidiano comercio con la naturaleza, y desde luego tratándose del placer o del dolor.

El combate sentidos-intelecto se presenta como consecuencia de que en el propio sendero trazado por los pensadores jónicos, la interrogación sobre el ser de las cosas naturales dé paso a una interrogación que abarca también la cuestión del ser de razón, el ser del hombre. Y en ese momento, de una reflexión que es el germen de la ciencia, estamos pasando a una reflexión que será la infancia de la filosofía. Cabe, pues, decir que las preguntas filosóficas surgen de una inquietud sobre las respuestas científicas.

Pero para abordar este asunto, debemos empezar por el principio, y por el aspecto positivo de este principio, esa confianza de que la naturaleza es cognoscible, que mueve a avanzar hipótesis sobre el elemento (agua, aire, etc.) que se escondería tras las apariencias. Solo después volveremos al postulado del carácter neutro del conocimiento mostrando con mayor detalle las enormes implicaciones de este hecho.

Búsqueda de la sustancia matriz

En el tercer capítulo del segundo libro de la *Metafísica*, que puede ser considerado como la primera historia de la filosofía y quizás también la primera historia de la ciencia, Aristóteles nos dice que los primeros pensadores no trataron de las cosas más que desde la perspectiva de su

principio material (véase recuadro inferior). Situemos la afirmación en su contexto. Aristóteles acaba de decirnos que para constatar la existencia de los seres han de considerarse cuatro causas. Sea el caso de una silla corriente: la madera de la que está hecha sería su causa «material», el carpintero que trabaja la madera sería la causa «eficiente», causa «formal» es la idea o concepto de silla, que preexiste en la mente del carpintero y se «materializa» mediante el trabajo de este, en fin la causa «final» es la función a la que está destinada la silla y que en principio constituye.

Los primeros que filosofaron

«La mayor parte de los primeros que filosofaron no trataron de los principios de todas las cosas más que desde el punto de vista de la materia. Aquella sustancia de donde todos los seres derivan, de la cual proviene todo lo generado y a lo que se reduce todo lo que se destruye, persistiendo sin embargo esa sustancia misma a través de la diversidad de sus cambios: ahí residiría según ellos el elemento y principio de los seres [...]. Tales, el fundador de esta filosofía, considera el agua como primer principio. Llega a afirmar que la tierra descansa en el agua, idea a la que probablemente le condujo, al observar que la humedad se encuentra en todas las cosas [...]. No se puede considerar a Hipón entre los primeros que filosofaron, pues su pensamiento era muy vago. Anaxímenes y Diógenes afirmaron que el aire es anterior al agua, y que es el principio de los cuerpos simples. Para Hipaso de Metaponto y Heráclito de Éfeso el primer principio es el fuego. Para Empédocles cuatro son los elementos, añadiendo la tierra a los tres ya mencionados [...]. Anaxágoras de Clazómenas, sucesor de Empédocles [...], sostiene que el número de principios es infinito [...], se ve así que todos estos filósofos han considerado solo la materia que para ellos es causa única.»[9]

[9] Aristóteles, *Metafísica*, 986b6-984a17.

En cierta medida (sobre todo si nos atenemos a las entidades artificiales), Aristóteles apunta aquí al problema que más arriba he esbozado sobre la relación y la eventual prioridad entre lo que en la silla procede del intelecto (la idea, concepto o forma) y la materia que percibimos a través de los sentidos. A su juicio, los primeros filósofos no tomaron en cuenta más que la causa material, es decir, partieron de la inmediata percepción a través de los sentidos y se ocuparon de determinar la esencia de lo percibido.

El lector obligado, quizás en sus años de bachillerato, a memorizar dinastías de filósofos, como se memorizaba la de los Reyes Godos o los Austrias, se dirá que aquí falta al menos uno. Y es, en efecto, sorprendente que, entre Tales y Anaxímenes, Aristóteles no sitúe a Anaximandro, dada la relevancia que se le ha otorgado por historiadores no solo del pensamiento filosófico sino también (como hemos visto) del pensamiento científico. Falta algún otro nombre de primerísima fila, como es Parménides, que sin embargo será considerado por Aristóteles en las páginas que siguen. Pero vayamos a los que sí están o, por mejor decir, a una parte de los que están, por obvias razones derivadas de las características de este libro. Fijémonos en que, con excepción del siciliano Empédocles de Agrigento (nacido hacia 495 a.C.), y el también oriundo de la Italia meridional Hipaso (hacia 500 a.C.), todos los mencionados son oriundos de la costa de Anatolia.

Tales en Egipto: la matemática y la libertad

En el último cuarto del siglo VII a.C. nace en Mileto Tales. Antes de entrar en las consideraciones que aquí interesan conviene señalar que la profesión que le permitía ganarsela vida estaba muy vinculada al evo-

cado hecho de que Mileto fuera una próspera ciudad de navegantes. En efecto, se dice de él que se dedicaba al comercio marítimo y que, en razón de ello, recorrió múltiples países, lo que le permitiría llenar sus alforjas con importantes conocimientos sobre las técnicas, costumbres, leyes y creencias de otros pueblos, todo muy útil para el espíritu de alguien que llegaría a ser uno de los siete sabios de Grecia. Sea leyenda o no, es importante recordar lo acontecido en uno de sus viajes a Egipto.

Tales brinda a los sacerdotes egipcios una manera de calcular la altura de una pirámide estableciendo una analogía de proporción entre, por un lado, la longitud de la sombra de su bastón respecto a la del bastón mismo y, por otro lado, la de la sombra de la pirámide respecto a esta. Para ello se sirvió del teorema (llamado «de Tales» en Francia en el siglo XIX) según el cual si dos rectas cualesquiera son cortadas por rectas paralelas, entonces los segmentos que el corte determina son proporcionales.

En realidad lo utilizado por Tales sería un enunciado que constituye la aplicación del anterior al caso particular de los triángulos, el cual viene a decir: una línea paralela a cualquiera de los lados de un triángulo dado, determina en los otros lados, o sus prolongaciones, segmentos proporcionales. Volvemos inmediatamente a este asunto, pero me parece oportuna una pequeña digresión aristotélica sobre qué pasaba en Egipto cuando Tales impresionó a su auditorio. Egipto, nos dice Aristóteles, fue el primer lugar donde las matemáticas pudieron desplegarse gracias a que allí existía un grupo social que se hallaba liberado del trabajo. Estos privilegiados no eran otros que los sacerdotes. Vale la pena transcribir aquí el párrafo de Aristóteles, situando el contexto (véase recuadro en la página siguiente).

Es de enorme peso esta afirmación de Aristóteles de que disciplinas como la matemática solo son posibles cuando están solventadas no solo las cuestiones relativas a la necesidad, sino también las relativas a

Los sacerdotes matemáticos

«Tratándose de la vida práctica, la experiencia no tiene menor valor que el conocimiento técnico, y el hombre con experiencia tiene más éxito que el que domina la teoría pero no tiene experiencia [...] Y sin embargo todos pensamos que el conocimiento y la intelección son cosa más bien del técnico y que este es más sabio que el mero hombre de experiencia, y ello en razón de que conoce la causa, la cual el primero ignora [...].

Y así, cuando las técnicas proliferaron, unas al servicio de las necesidades de la vida, otras con vistas al recreo y ornato de la misma, los inventores de las últimas eran con toda justicia considerados más sabios, dado que su conocer no se subordinaba a la utilidad. Mas solo cuando tanto las primeras técnicas como las segundas estaban ya dominadas, surgieron las disciplinas que no tenían como objetivo ni el ornamentar la vida ni el satisfacer sus necesidades, y ello aconteció en los lugares donde algunos hombres empezaron a gozar de libertad. Razón por la cual las matemáticas fructificaron en Egipto, pues la casta de los sacerdotes no era esclava del trabajo.»[10]

[10] Aristóteles, *Metafísica*, A, 981a13-981b25.

la distracción, la dignidad del marco en que vivimos y hasta la belleza. Importantísima es asimismo la declaración de que solo en condiciones de libertad pueden los humanos acceder a esta última etapa. En fin, es muy significativo el hecho mismo de que el primer ejemplo de ciencia que responde a la exigencia de absoluto desinterés por aspectos ajenos a su propia práctica sea precisamente la matemática.[11]

[11] De esta independencia del pensamiento matemático, no ya en relación a los intereses de la vida cotidiana, sino incluso a las exigencias de otras disciplinas, cabe dar un ejemplo indiscutible, a saber, la teoría de las secciones cónicas: los matemáticos griegos

Desde luego, somos tan poco fieles a la concepción aristotélica del saber como algo en lo que el hombre encuentra su realización (y que en consecuencia ha de valer por sí mismo), que precisamente la matemática es socialmente concebida como mero instrumento para disciplinas con finalidades prácticas, e incluso instrumentalizada al servicio de la jerarquización de los estudiantes (asunto este que merecería una reflexión). En cualquier caso, esta libertad de la que es expresión la matemática no sería para Aristóteles más que una etapa casi preliminar en relación a la libertad que se daría en el ejercicio de la filosofía:

> Y puesto que filosofan con vistas a escapar a la ignorancia, evidentemente buscan el saber por el saber y no por un fin utilitario. Y lo que realmente aconteció confirma esta tesis. Pues solo cuando las necesidades de la vida y las exigencias de confort y recreo estaban cubiertas empezó a buscarse un conocimiento de este tipo, que nadie debe buscar con vistas a algún provecho. Pues así como llamamos libre a la persona cuya vida no está subordinada a la del otro, así la filosofía constituye la ciencia libre, pues no tiene otro objetivo que sí misma.[12]

Es esencial este vínculo entre la filosofía y la libertad. Puede ser considerado libre aquel al que nada impide actualizar las facultades para las que está dotado por naturaleza, el pez al que nada le dificulta nadar o el águila que despliega su vuelo. Libre será también el

estudian la elipse, la parábola y la hipérbola cuatrocientos años antes de Cristo, pero su primera aplicación no se encuentra hasta la cosmología de Kepler, con su conjetura de las órbitas elípticas que, en torno al sol, realizarían los planetas.

[12] Aristóteles, *Metafísica*, 982b3-25.

hombre que actualiza plenamente su condición de ser de razón y, si esta libertad se expresa para Aristóteles en la práctica de la filosofía, ello supone que la filosofía no es algo contingente, sino la expresión de que una potencialidad esencial de nuestra naturaleza se está llevando a cabo.

«El día se hará noche»

Volvamos ahora al relato que sitúa a Tales en Egipto, alumno de matemáticas aventajado, hasta el punto de provocar el estupor de sus maestros calculando la altura de la pirámide. Decía que Tales no utilizó directamente el teorema que lleva su nombre, sino la aplicación del mismo al caso particular de los triángulos.

Los historiadores de la matemática señalan que Tales no ofreció demostración de dicho teorema, o al menos no fue conocida, puesto que la primera que tenemos se debe a Euclides.

Además de la medición de la altura de la pirámide, muchas otras son las hazañas atribuidas a Tales en el campo de la matemática. La más famosa tiene un fuerte carácter literario, pues se trata de la previsión de que «el día se hará noche», cuya verificación en un agónico conflicto contribuirá precisamente a que se busque una sutura.

Así al menos cuenta Herodoto el eclipse de sol que tuvo lugar en 585 a.C. (véase recuadro en página siguiente). Su conocimiento de las regularidades de las órbitas celestes había permitido a Tales hacer previsiones como esta, en las que no hacía sino prolongar las efectuadas en Babilonia y Egipto.

Es objeto de discusión el grado de precisión de Tales respecto al día y la hora del eclipse, habiéndose incluso conjeturado que solo pudo pre-

ver el año, pues prever un eclipse solar exige poderosos medios geométricos y trigonométricos de los que la ciencia no dispuso sino años más tarde. Pero con independencia del grado de conocimiento y del grado de acuidad en sus cálculos, la actitud, la disposición de espíritu de Tales difiere de la de sus predecesores en un punto importante: la observada regularidad en las órbitas que ha permitido prever la ocultación del sol

El testimonio de Herodoto

«De este principio, no queriendo después Aliates entregar a los escitas a pesar de las reclamaciones de Ciaxares, se originó entre lidios y bledos una guerra que duró cinco años, en cuyo tiempo la victoria se declaró alternativamente por unos y otros. En las diferentes batallas que se dieron, hubo una nocturna en el año sexto de la guerra que ambas naciones proseguían con igual suceso, porque en medio de la batalla misma se les convirtió el día repentinamente en noche; mutación que Tales Milesio había predicho a los jonios, fijando el término de ella en aquel año mismo en que sucedió. Entonces lidios y medos, viendo el día convertido en noche, no solo dejaron la batalla comenzada, sino que tanto los unos como los otros se apresuraron a poner fin a sus discordias con un tratado de paz. Los intérpretes y medianeros de esta pacificación fueron Syémnesis el Cilice, y Labyneto el Babilonio; los cuales, no solo les negociaron la reconciliación mutua, sino que aseguraron la paz, uniéndolos con el vínculo del matrimonio; pues ajustaron que Aliates diese a su hija Aryenis por mujer a Astiages, hijo de Ciaxares. Entre estas naciones las ceremonias solemnes de la confederación vienen a ser las mismas que entre los griegos, y solo tienen de particular que, haciéndose en los brazos una ligera incisión, se lamen mutuamente la sangre.»[13]

[13] Herodoto, *Historias*, I, 74, traducción del jesuita P. Bartolomé Pou (1727-1802), disponible online.

no constituye un hecho aislado, expresión de una azarosa confluencia o de la intervención de los dioses u otras potencias ignotas. Si hemos llegado a conocer en esta ocasión es porque, como hemos visto, en general se admite que «el mundo es cognoscible».

Y aunque el fenómeno pudiera ser vivido como signo de mal fario, no puede atribuirse a un dragón que se comió el sol. Aunque, de hecho, no tengamos más que un conocimiento parcial, la naturaleza en los cuerpos celestes como la naturaleza en nuestro entorno, responde a una necesidad intrínseca que se traduce en movimiento de los astros, en emergencia de seres, en transformación, o en destrucción. La naturaleza no es un conglomerado dispar sin principio de interna organización, la variedad de las cosas de la naturaleza constituye por el contrario un mundo, un *kosmos*, término griego para designar el orden.

Atribuir a la naturaleza un poderoso principio de ordenación interna, liberar a la naturaleza de la arbitrariedad, además de otorgar la confianza para efectuar razonables previsiones, abre el paso a una pregunta: ¿cuáles son esos principios? Ha de enfatizarse el hecho de que la pregunta solo tiene sentido en base a la exclusión de las hipótesis míticas. Si la naturaleza estuviera sometida a los dioses como en los poemas de Homero, los principios de regularidad ahora contemplados podrían ser sustituidos. La búsqueda de principios firmes solo tiene sentido porque se presupone que los hay. Y para ceñirse a un ejemplo: si alguien sostiene que una determinada sustancia constituye un invariante universal que da soporte a la inmensa diversidad de los fenómenos, es porque está convencido de la necesidad de que haya efectivamente un invariante universal. Observación que me da la ocasión de abordar el otro aspecto por el cual Tales de Mileto es conocido y que nos aproximará a la tesis propiamente ontológica de Tales.

Pues por impactante que pueda ser el cálculo del valor de la pirámide a los ojos de los sacerdotes egipcios, y por paralizados de estupor que



Grabado que representa al filósofo y matemático Tales.

quedaran los combatientes ante la ocultación del sol, las determinaciones de las que se ocupa el Tales matemático no son en modo alguno para él la esencia profunda de las cosas. En esta «lucha de gigantes» por la explicación, habrá un momento en que la hipótesis de que en los números, y en general en las determinaciones matemáticas, tienen su verdad las cosas naturales acabará efectivamente por abrirse paso, pero en el momento en que estamos ni siquiera ha sido formulada. Otros candidatos tienen mayor peso. El matemático Tales no está sin embargo «matematizando el universo».

El fundamento en el agua: el matemático Tales no matematiza el universo

En cualquier manual de filosofía, el lector podrá leer que Tales hacía del agua el elemento primordial al que todas las cosas de la naturaleza se reducirían. El agua es susceptible de ser percibida a través de los sentidos, no es una cosa abstracta como un rectángulo o el número tres (percibimos mediante los sentidos tres manzanas, o tres sillas, pero no el número tres). Así pues, priorizar el agua a la hora de explicar las cosas supone explicar las cosas naturales por algo presente en la propia naturaleza, lo que los griegos llamaban *physis*, y por eso Tales es un sostenedor del «poder de la *physis*», un fisiócrata, el primero de entre ellos. Y aquí una precisión: al parecer no fue Tales sino su discípulo Anaximandro el que introdujo en el vocabulario el término *arché*, que cabe traducir por «origen» o «fuente» y que tendría un

peso enorme en los escritos científicos y filosóficos posteriores. Fuente naturalmente de algo, y explicativo de cómo surgió este algo, en el caso que interesa a Tales, la diversidad natural.

El agua sería pues el *arché* o matriz generadora. Nótese que esta toma de partido en favor de un elemento físico a la hora de explicar el mundo, a la hora de fijar un invariante en la enorme diversidad de los fenómenos, no es consecuencia de que Tales de Mileto no hubiera alcanzado un nivel técnico suficiente para buscar tras los fenómenos algo de tipo matemático, cosa que precisamente harán los pitagóricos, abriendo una vía que tendrá enorme peso en la ciencia posterior, pero también en la filosofía. Ya hemos visto que sorprendió a los sacerdotes egipcios calculando mediante una analogía de proporción la altura de la pirámide.

La pirámide tiene ciertamente una altura determinada, como la base de la pirámide tiene una superficie. Mas la pirámide no es altura y superficie, la pirámide es ante todo piedra, piedra tallada y ajustada a otras tallas de piedra en conformidad a exigencias matemáticas, pero piedra al fin y al cabo... Tras la cual (para Tales) se encuentra el agua, como se encuentra el agua detrás de la tierra y, en última instancia, detrás de la vida. ¿Por qué el agua? Entre otras cosas, porque Tales tuvo ocasión, como todos nosotros, de percatarse de que la vida surge efectivamente en medios húmedos, de tal manera que, como bien señala Schrödinger, este agua debe ser interpretada como lo líquido o fluido. Privilegiar lo húmedo equivale simplemente a considerar que la diferencia entre las cosas se reduce a una diferencia en el grado de condensación (aspecto que, como veremos, será desarrollado explícitamente por otro de los filósofos de Mileto). Condensándose, el agua forma los cuerpos sólidos; rarificándose en forma de vapor, el agua crea el aire, el cual a su vez generará el fuego.

¿Todo excesivamente ingenuo? Tan ingenuo como puede parecer a un genetista contemporáneo la imagen de James Watson y Fran-

cis Crick posando ante la «escultura» con doble hélice que intentaba reproducir algo que hasta entonces nadie había contemplado. El peso revolucionario de una hipótesis científica no se mide por la configuración imaginaria, sino por lo que supone como tentativa de abrir puertas ante una situación cerrada. Una hipótesis fértil es algo que surge necesariamente de una crisis, una respuesta literalmente de «emergencia», la necesidad de una reacción adecuada ante una situación apremiante, como lo fue la hipótesis de la relatividad de tiempo y espacio, o la del carácter discreto (en ciertas condiciones) de la luz, ante la crisis en la que se veía la física en el arranque del pasado siglo.

Se diría que Tales es receptivo al hecho de que el agua se muestre a la vez como soporte de las cosas y como fondo en el que se abisman. Percibiendo que la madera no se sumerge en el agua, Tales aventura que la tierra flota en ese elemento «como un pedazo de madera». Se ha evocado al respecto la isla de Delos que, en el mito, se desplaza sin rumbo hasta el nacimiento de los gemelos Apolo y Artemisa. No faltarán a la imaginación otros ejemplos que ponen de relieve la tendencia a reconocer en el agua el fundamento. Baste con evocar esa singular pulsión que supuso simplemente erigir en la laguna la ciudad de Venecia.

Combate sobre el poder del agua

En cualquier caso, la conjetura de que todo es agua, no es en boca de Tales una hipótesis científica, sino más bien una hipótesis que contribuye a forjar la ciencia. Jean Pierre Vernant[14] ha puesto de relieve todo lo que este pensamiento debe a las civilizaciones anteriores, Babilonia

[14] Vernant, J.P., *Les origines de la pensée grecque*, Puf, París, 1969, y *Mythe et pensée chez les grecs*, Maspero, París, 1965.

y Egipto en primer término. Sin la eclosión de resultados experimentales parciales que se dio en estas civilizaciones, y sin asimilación de los mismos, Tales no hubiera nunca podido avanzar sus propias tesis. Sin embargo, con esta certeza de una necesidad natural que sería inteligible al pensamiento, estamos en presencia de algo insólito: al buscar un principio generador de la multiplicidad de entidades que constituyen el mundo, lo de menos es casi el determinar de qué elemento se trata, y de hecho Tales no hará más que abrir un debate al respecto que (ciertamente de manera sofisticada) se prolonga quizás hasta nuestros días. Lo importante es la convicción de que hay algo que efectivamente está en los cimientos, algo sobre lo cual todo reposa, algo a lo que nuestro discurrir intenta aproximarse, algo que exige hacer alguna conjetura... Aunque no hay seguridad absoluta de que acertemos, cosa que ya se encargarán de señalarnos.

Es un lugar común de la historiografía que la cultura griega es ante todo una cultura de la palabra, palabra sopesada tras pasar el filtro del juicio del otro. La discusión gusta por ella misma, y para facilitarla se puede llegar a exacerbar la propia posición a fin de que el contrario no pueda dejar de sentirse interpelado (ello es incluso perceptible hoy en día). Se diría que ese amor por la confrontación no guerrera, puesta de manifiesto en los juegos deportivos, se manifiesta también como rivalidad oratoria sobre asuntos de lo más diverso, incluidos los teóricos, que precisamente por no estar vinculados a intereses inmediatos se prestan quizás con particular acuidad. Las opiniones sobre la razón última de las cosas naturales no se archivan y repiten, sino que de ellas mismas surge a veces un aspecto problemático que se agiganta y acaba convirtiéndose en una tesis contraria. Esta es la esencia de la dialéctica tal como se pone de relieve desde Heráclito a Hegel, pasando por los diálogos socráticos.

La influencia de Tales fue enorme, y en todos los campos que investigó: matemáticas, astronomía y ciencia de la naturaleza. Baste

decir que se atribuye la condición de discípulo de Tales a Pitágoras, eslabón fundamental en el proceso que, introducida ya la exigencia científica, conduce a la filosofía. Pero discípulo no significa archivero de las opiniones del maestro, sino continuador de la disposición de espíritu que hacía del mismo precisamente un maestro.

Anaximandro, discípulo de Tales, también fue receptivo a la virtualidad generadora del agua, pues su faceta de observador directo de la naturaleza le llevó a sorprendentes constataciones. Al comprobar que los peces son capaces de subsistir con autonomía en el agua desde el nacimiento, mientras que los humanos, y en general los animales terrestres, no lo somos, Anaximandro avanzó la hipótesis de que la forma primigenia de vida tiene lugar en el agua de la que habrían surgido determinadas especies, las cuales mediante transformación e hibridación confluirían en el hombre. Se trataría de una generación espontánea, idea que no ha dejado de estar presente hasta prácticamente Louis Pasteur. De pasada, ¿qué otra cosa creer? ¿Qué otra alternativa cabía? De hecho, Pasteur no dice que la vida solo puede surgir de vida previa (sería la historia del huevo y la gallina) sino que esta condición es inevitable en las circunstancias ambientales que caracterizan nuestro entorno actual, circunstancias que nada tienen que ver con las que imperaban en la época primigenia.

En cualquier caso, se atribuyen a Anaximandro fantasiosas historias de un ancestro marítimo que nos habría mantenido en su seno hasta depositarnos en la tierra una vez fuéramos ya capaces. Platón y muchos otros se han mostrado críticos hasta el sarcasmo con esta teorías, mas si hacemos abstracción de los aspectos más pintorescos, ¿no cabría ver una suerte de premonición de ciertas hipótesis científicas hoy perfectamente respetables?

Sin embargo, por mucho que Anaximandro fuera sensible al poder generador del agua cuando se trata de las especies vivas, tiene múlti-

ples razones para no otorgar a este elemento el peso que le otorgaba Tales. La primera razón se vincula a las tesis astronómicas que separan a Anaximandro de Tales. La segunda consiste, *grosso modo*, en el pensamiento de que precisamente por ser algo en sí mismo bien determinado, perfectamente acotado en su identidad («no es» fuego, ni tierra, ni aire), el agua no puede estar en el origen de la limitación y determinación en la que consisten las cosas.

El origen de lo que tiene límite y forma

De un elemento primordial se generan las cosas, empezando por el resto de elementos, nos dice Tales. Sin embargo la certeza de esta jerarquía entre los elementos no se impone. Cabe preguntarse: ¿por qué el agua, y no el fuego, el aire, o la tierra? Y en efecto, la discusión, como veremos, no está al respecto cerrada (Anaxímenes, preferirá el aire y más tarde Heráclito se decidirá por el fuego). Ahora bien, en lugar de privilegiar a uno de los elementos, ¿no cabe suponer que tienen origen en algo que difiere de todos ellos? Las cosas en nuestro entorno se muestran como una determinada composición de agua, tierra, fuego y aire. La diferencia entre estos es la diferencia última. No confundir los elementos constituye el acto más elemental de diferenciación. Mas entonces aquello a lo que los elementos se reducen no puede ser «diferenciado», carece de límite, término o fin (*peras*, en griego) que le separe, es no-limitado o in-finito (*apeiros*, en griego, donde el *a* inicial es privativo).

La hipótesis de que el fundamento ha de ser no-limitado, no finito, es la consecuencia directa de la insatisfacción que procura la tesis de que un elemento concreto (el agua, en el caso de Tales) es el origen de los demás. De alguna manera, se trata del cuestionamiento de la hipótesis del maestro que cabe esperar de un discípulo digno.

La razón que busca precisamente un fundamento para lo identificado y determinado acabaría así postulando una suerte de caos en el que todo se hallaría confundido. Aristóteles, que, como ya dije, es la fuente principal de información sobre estos autores, y uno de los pensadores de la historia más radicalmente opuestos a la afirmación del infinito,[15] hará a esta tesis una crítica radical.

Aristóteles coincide con Anaximandro en que lo infinito, lo carente de término o límite es ciertamente inasible a los sentidos, pero difiere de este al sostener que tampoco puede ser aprehendido por el intelecto; «infinito» es así una palabra para designar lo irracional, lo que no tiene *logos*, es decir, razón o concepto (*ton alogon*).

Pero aquí, dos siglos antes de la fundación del Liceo (336 a.C.) por Aristóteles, estamos en otra atmósfera. El infinito de Anaximandro puede ser comprendido como una suerte de causa material susceptible de ser formalizada. ¿A qué o a quién se debería esta formalización? Aunque respecto a las especies vivas se ha evocado ya la idea de generación espontánea, no parece que los textos permitan deducir si Anaximandro tenía un pensamiento preciso al respecto, y me conformaré con dejar en pie la pregunta. En cualquier caso el debate no se acaba ahí: el infinito será reemplazado, aunque ciertamente para resucitar después bajo otras formas. Pero hay un segundo aspecto en Anaximandro que conviene considerar.

Tales había imaginado que la Tierra tiene un soporte que la mantiene, un inmenso océano en el que simplemente «flota». Pero Anaximandro considera inútil dar a la Tierra este soporte. Del otro lado de la Tierra hay exactamente lo mismo que vemos sobre nosotros, es decir, un espacio en el que se hallan estrellas y planetas. La Tierra es en

15 Por lo que a Anaximandro se refiere, véase *Física*, III, 203a17.

esta inmensidad un cuerpo de forma... cilíndrica. ¿Es muy importante que Tales haya dicho cilíndrica y no esférica? Carlo Rovelli enfatiza el hecho de que la Tierra tampoco es una esfera sino un elipsoide algo achatado en sus polos, y de hecho más bien una pera, puesto que el Polo Norte está menos achatado.

La importancia de Anaximandro residiría en gran parte en esta conjetura de que bajo la Tierra no hay otra cosa que lo que nosotros observamos; algo que la astronomía china, sabia en tantos aspectos, no habría logrado avanzar. Cierto es que el mero sentido común puede inducir a esta hipótesis: el sol desaparece y vuelve a aparecer en el otro extremo al día siguiente, debe pues pasar por algún lado («si vemos a un hombre desaparecer tras una casa y reaparecer al otro lado es que hay un lugar de paso tras el edificio», dice Rovelli). Pero a esta idea elemental se opone una segunda que también lo es: las cosas que no reposan en la Tierra caen, ¿cómo puede pues la Tierra sostenerse si en nada reposa? El agua de Tales suponía al respecto una indiscutible ventaja, que dejaba sin embargo en suspenso cantidad de otros fenómenos. Pero quizás no hay que extrañarse tanto de que algo carente de soporte, la Tierra para el caso, sin embargo no llegue a caerse. Rovelli sostiene que la pregunta, «¿Por qué la Tierra no cae?» puede ser reemplazada por la siguiente «¿Por qué la Tierra habría de caerse?». Aristóteles sintetiza perfectamente esta teoría de Anaximandro en el *Tratado del cielo*, añadiendo (véase recuadro en página siguiente) inmediatamente una crítica y dando su propia explicación.

Aristóteles no soporta siquiera la idea de vacío y por ello ni siquiera se plantea la cuestión de que la Tierra no caiga en el vacío. La estabilidad del planeta Tierra se explicaría por su teoría de los lugares naturales, que no puedo aquí ni esbozar. Pero nuestro problema no es ahora la crítica de Aristóteles a sus predecesores, sino la batalla que se da en el seno de estos. El discípulo, Anaximandro, parece ganar al

¿Por qué la Tierra habría de moverse?

«Ciertos pretenden que la Tierra debe su estabilidad a la indiferencia. Esto es lo que entre los antiguos profesaba Anaximandro. Una cosa ubicada en el centro y que mantiene idénticas relaciones con todos los puntos extremos no se halla más inclinada al movimiento hacia lo alto o hacia lo bajo que hacia los lados. Además le sería imposible efectuar al mismo tiempo un movimiento en direcciones opuestas. Debe pues permanecer inmóvil. La explicación es sin duda fina y elegante, pero no tiene nada de verdadero.»[16]

[16] Aristóteles, *De Caelo* II 295 b 10-15.

maestro, Tales; la hipótesis del agua como soporte cosmológico pierde peso, y la conjetura de un espacio vacío como marco gana enteros... provisionalmente.

«Lo profundo es el aire»

Soy, más, estoy. Respiro
Lo profundo es el aire

Jorge Guillén

Me ha venido a la mente al iniciar este subcapítulo el recuerdo de piezas de Eduardo Chillida evocadoras del poeta Jorge Guillén y realizadas con la intención de mostrar que el alabastro, además de ser traslúcido, respira en su interior, sugiriendo así que el aire vivifica el corazón de la materia. Si en lo profundo vemos el fundamento, entonces «lo

profundo es el aire» sonaría como algo más que un bella metáfora en los oídos del pensador del que ahora voy a ocuparme.

A los nombres de Tales y Anaximandro, la escuela jónica añade el de Anaxímenes (550-480 aproximadamente). Aristóteles (que antes de abordar sus propias hipótesis tiene siempre el escrúpulo de sintetizar lo defendido por sus predecesores) en su tratado *Sobre la generación y la corrupción* alude a Anaxímenes al considerar la doctrina de los elementos:

> Entre todos aquellos que consideran los cuerpos simples como elementos, algunos se refieren a un elemento, otros a dos, los terceros a tres elementos, en fin los hay que admiten cuatro. Los que consideran un solo elemento explican los demás cuerpos simples por condensación y la rarefacción del mismo.[17]

Hemos visto que la condensación y la rarefacción jugaban ya un papel en la teoría de Tales. La primera diferencia que introduce Anaxímenes es la del elemento elegido, pues el aire sustituye al agua, lo cual significa un progreso si se trata de reducir la materia a tres estados: sólido, líquido y gaseoso. Schrödinger señala con humor que si hubiera podido decir «gas hidrógeno disociado» no andaría lejos de un punto de vista propiamente científico. La condensación para nosotros describe el fenómeno físico por el cual un gas pasa a un estado sólido, y en principio, no ha de confundirse con el de licuefacción, consistente en que ese gas pase al estado líquido (aunque a veces se use también «condensación» para designar este fenómeno); la rarefacción es, por el contrario, la disminución de la

[17] Aristóteles, *De la generación y de la corrupción*. II, 330b8-11.

densidad. Pues bien, Anaxímenes explica la emergencia del fuego por rarefacción del aire, mientras que el agua y la tierra surgirían también a partir del aire, aunque por condensación, con grados intermedios en la formación de niebla y nubes.

Señalaba más arriba que una de las razones por las que Anaximandro puede ser considerado un precursor de la ciencia es su audacia al derribar convicciones arraigadas. El mérito de Anaxímenes va por otro lado. Su teoría de la condensación y la rarefacción es en parte heredada, pero la novedad es que la aplica a cosas físicas concretas. Se sirve de ella, por ejemplo, para explicar la diferencia entre granizo y nieve. El primero sería una solidificación del agua que se ha desprendido de las nubes, mientras que la nieve se forjaría en el seno de las nubes mismas. Pero estas modalidades de condensación y rarefacción son ya secundarias, respecto a las que hacen surgir el agua o el fuego mismo a partir de lo único subsistente que es el aire.

Las trasformaciones del aire revelan una diferencia complementaria, que acabará teniendo un gran peso: podemos contar las unidades de granizo y hasta eventualmente los copos de nieve, pero no podemos contar unidades de hielo. Así pues, la naturaleza como metamorfosis del aire adopta a veces la forma de lo discreto y a veces la forma de lo continuo. Lo discreto es aquello que permite responder a la pregunta: ¿cuántos? Así, con paciencia, podremos responder a preguntas sobre cuántos granos de arroz o cuántos granos de arena, cosa que no tiene sentido respecto a algo que se presenta bajo forma de continuo (o al menos no lo tuvo hasta la Matemática que surge a caballo entre los siglos XIX y XX): no tiene sentido preguntarse cuántos son los puntos de un segmento o de una línea, o cuántas son la líneas de la superficie de una mesa.

Se abre así una vía de problemas que tendrá dos vertientes: por un lado, la problemática de los atomistas, por otro, la reflexión pita-

górica. Atomistas y pitagóricos diferirán a la hora de dar respuesta a la interrogación sobre la esencia escondida de lo que se manifiesta a nosotros en la naturaleza. Tendrán, sin embargo, un punto en común, a saber, que en ambos casos lo discreto parece alcanzar una prioridad. Prioridad matizada en el primer caso, pues si los átomos a los que se reduce toda substancia física son cuantificables, el vacío en el que los átomos se insertan no lo es. Prioridad radical en el caso de los pitagóricos, pues no solo lo discreto es más fértil que lo continuo a la hora de explicar las cosas de la naturaleza, sino que lo continuo mismo se intenta explicar a partir de lo discreto. Intento por otra parte fallido, asunto esencial que volveremos a encontrar más adelante.

Nótese que el problema de lo continuo y lo discreto estará también en el centro de las preocupaciones de la Escuela de Elea, sobre todo en las célebres paradojas del discípulo de Parménides, Zenón, quien se detuvo a mostrar la imposibilidad de explicar hechos empíricos, tanto si afirmamos que la naturaleza responde a una estructura continua (Aquiles no alcanzará a la tortuga), como si responde a una estructura discreta (la flecha, detenida en un instante, no conseguirá salir del arco). Pero esta eclosión del pensamiento eleata será ulterior (entrado ya el siglo v a.C.) y de ella me ocuparé más adelante. Una última observación: el misterio en el que bañan la vida de Anaxímenes y sus textos (arrancados a la luz por Diógenes Laercio) deja abierta la puerta a que el término «aire» sea visto como metáfora de lo etéreo, el soplo o el alma, en cuyo caso, «todo procede del aire y todo retorna al mismo» tiene una connotación muy diferente, y el aire sería no solo aquello que sostiene la apariencia de las cosas naturales, sino también el fundamento de los asuntos humanos.

Infancia de la filosofía

Las etapas del saber

Retomo ahora el tema antes esbozado de las etapas del espíritu humano que culminarían en la filosofía, en el bien entendido de que se trata de aclararnos en qué consiste esta. Desde sesudos textos antropológicos hasta el arranque de esa magnífica película de Kubrick *2001: una odisea del espacio*, el origen del saber es presentado como resultado del instinto de conservación. En la primera etapa, el motor del conocimiento sería asegurar la subsistencia, alcanzando las técnicas imprescindibles para domeñar, al menos parcialmente, la dura resistencia de la naturaleza. Sin embargo, una vez garantizada la subsistencia, el saber no se detiene. Es entonces activado por otras causas, de las cuales la primera será el deseo de construir un entorno que posibilite una vida con ornato; de ahí la aparición de técnicas más complejas que las anteriores, al menos en lo relativo a su finalidad. Alcanzada también esta meta, lo cual, desde luego, no puede imaginarse sin que se dé ya un mínimo grado de organización social, la exigencia respecto a este punto se agudiza. Los hombres se sienten entonces motivados por el deseo de vivir en conformidad a leyes.

Cabe decir que, parcialmente liberados de la sumisión a las fuerzas naturales, los hombres saben que lo conseguido está amenazado quizás por los hombres mismos, cosa que, sin duda, ocurre cuando el instinto de conservación de la especie solo se proyecta hacia los miembros del clan inmediato. De ahí la necesidad de un marco que garantice el equilibrio entre intereses contrapuestos y la creación de objetivos comunes, es decir, objetivos en los que cada individuo pueda sentirse concernido. Ese marco será la *polis* (ciudad) de los griegos, para sentar las bases de la cual se precisa también de un saber. No es aventurado ver como paradigma de tal «saber» el conocimiento de los llamados siete sabios de Grecia, alguno de los cuales hace intersección con la siguiente etapa.

La cuarta etapa, la del saber que tiene como objeto la exploración libre y desinteresada de la naturaleza, tiene desde luego como reconocibles protagonistas a los filósofos jónicos, los Tales, Anaximandro o Anaxímenes o Heráclito junto a otros contemporáneos o posteriores. Y aquí la pregunta: ¿ahora qué? ¿Tiene la ciencia la última palabra? Cabe al respecto evocar un texto bien conocido por la historiografía filosófica, pero desde luego poco frecuentado en otros ámbitos.

En fecha discutida, pero probablemente a caballo entre el final de la última era y el primer siglo de la nuestra, Aristocles de Mesina (pensador clasificado como peripatético, pero en todo caso defensor de Aristóteles contra los escépticos) escribió una suerte de historia del pensamiento en diez libros agrupados bajo el título *Sobre la sabiduría* (*peri filosofías*), coincidente con el de una obra perdida de Aristóteles, de la cual habría efectuado una especie de síntesis.[18] El trabajo de Aristocles también se perdió, pero quedan ecos de lo que allí se trataba en escritos de autores posteriores, concretamente el teólogo, físico, matemático,

[18] Tesis defendida por Paul Moraux en *Der Aristotelismus bei den Griechen von Andronikos bis Alexander von Aphrodisias*, vol. 2, Berlín, de Gruyter, 1984.

gramático y astrónomo Juan Filópono (también llamado Filopon) que vivió en Alejandría en el siglo VI. El texto se encuentra en un comentario suyo sobre los trabajos matemáticos del neo-pitagórico Nicómaco de Gerasa (autor en el arranque de nuestra era de una *Introducción a la aritmética* que fue referencia durante siglos) y narra las peripecias de la humanidad a partir de un mítico diluvio (véase recuadro inferior).

Tras la catástrofe

«Ha de saberse que la humanidad perece por las más diversas causas: peste, penurias, seísmos, guerra, mil variedades de enfermedad... Mas sobre todo en razón de gigantescos diluvios [...] que no logran, sin embargo, la desaparición de la humanidad por entero. Pues los sacerdotes y todos aquellos que viven en las cimas o aun en las vertientes de las montañas, escapan al cataclismo, mientras que en la llanura queda sumergido cuanto habita. [...] Careciendo los supervivientes del diluvio de alimento, la necesidad les mueve a inventar los medios de escapar a la indigencia, moler el grano mediante instrumentos, sembrar, etcétera. A tal grado de invención dieron el nombre de *sofía*, ese saber sobre lo que es útil a las primeras necesidades de la existencia. [...] Entonces, por inspiración, al decir del poeta, de Atenea, descubrieron las técnicas o artes que no se limitan ya a cubrir las necesidades de la existencia sino que contribuyen a la nobleza y al ornato de la vida; y a tal invención dieron también el nombre de saber (*sofía*). [...] Dirigieron entonces su mirada a la organización de la ciudad y forjaron las leyes y el conjunto de lazos que hacen de ella un todo unificado; tal invención fue asimismo calificada de saber *sofía*. [...] En fin, dando un paso más, reflexionaron sobre los cuerpos y la naturaleza que los forja. Tal indagar recibió el nombre de saber o teoría de la naturaleza (*physike theoria*). [...] En quinto lugar, se volcaron sobre los objetos más dignos y sin lugar en el cosmos; a tal indagar nombraron saber arquitectónico.»

Tras presentar las etapas de la evolución de la cultura humana análogas, *grosso modo*, a las que acabo de exponer, Filópono hace referencia a una posterior que constituiría, por así decirlo, el saber arquitectónico. El texto de Filópono es desde luego oscuro: tanto respecto a quienes encarnarían este conocimiento como al objeto del mismo; se trata de una inspección de lo más noble que tendría entre sus rasgos la inmutabilidad. Puede pensarse en el primer motor inmóvil de Aristóteles e incluso, dado que Filópono era creacionista, en el Dios bíblico. Pero hay en la atmósfera de este texto algo indiscutible: cualquiera que sea el contenido de la filosofía, la mediación por la razón y sus escalonadas etapas constituye una exigencia absoluta.

La filosofía es una disciplina final, una prueba de que la razón humana ha recorrido las etapas que van desde la forja de lo necesario a la subsistencia hasta el conocimiento desinteresado de la naturaleza, desde la técnica elemental hasta la física teórica, cabría decir. Según los textos arriba citados del arranque de la *Metafísica* de Aristóteles, muy útiles para la intelección de lo que se trata en el de Filópono, en la última etapa el saber descubre que en realidad no está volcado sobre nada ajeno, que el saber aspira solo a sí mismo. Recordemos: Pues así como llamamos libre a la persona cuya vida no está subordinada a la del otro, así la filosofía constituye la ciencia libre, pues no tiene otro objetivo que sí misma.

Esta disciplina final y arquitectónica versa, precisa Aristóteles, sobre lo que más merece saberse, y lo que más merece saberse son los primeros principios y las causas. Pues, nos dice, por los primeros principios conocemos las demás cosas mientras que la recíproca no es cierta. La filosofía busca así lo incondicionado, ya que los «primeros» principios y causas lo son por definición. Principios y causas no solamente de la naturaleza sino absolutamente de todo, incluido obviamente el ser de razón.

Viraje hacia la filosofía

Recuérdese la respuesta de los sentidos a las pretensiones del intelecto en el fragmento de Galeno: «Pobre intelecto, pretendes vencernos a nosotros que somos las fuentes de tus evidencias. Tu victoria será tu derrota», lo cual no significa que no haya victoria, sino que, de alguna manera, es amarga por contradictoria. El intelecto no logra desembarazarse de aquello que, visiblemente, en cada individuo que arranca a razonar, es el punto de partida.

¿Se trata en este fragmento de Galeno de un debate científico? Lo único seguro es que se trata de un debate concomitante a la ciencia, un debate que no se hubiera dado fuera de la disposición de espíritu que conduce a la ciencia, y en ello difiere radicalmente de las consideraciones sobre el alma humana que surgen en otros contextos. El debate perdurará en el tiempo: la hipótesis de que es el planeta Tierra el que gira en torno al sol se erige en verdad científica a través del razonar; pero no hubiéramos razonado al respecto sin la percepción sensible, para la cual es el sol el que se desplaza.

La controversia no ha dejado de obsesionar a pensadores de todas las épocas. Se ha aludido arriba a Descartes, para quien la desconfianza respecto a lo que los sentidos perciben es el primer paso en su duda metódica, es decir, en su esfuerzo por alcanzar algún tipo de certeza apodíctica, algo tan indiscutible que su contrario encerraría en sí mismo una contradicción. Algunos han buscado un punto de equilibrio.

«No hay duda alguna de que todo nuestro conocimiento comienza con la experiencia», afirma Kant en la primera línea de la introducción a la *Crítica de la razón pura* (entendiendo por «experiencia» la impresión de un exterior que hiere nuestros sentidos). Pero inmediatamente añade que esta primacía de las impresiones sensoriales es solo en el orden temporal, y que, de hecho, hablar de «objetos» de experiencia supone ya la elaboración de lo que nos afecta por nuestras propias facultades. Vemos que no andamos muy lejos de lo evocado en el texto de Demócrito:

sin los sentidos, no hay intelección posible, pero sin la intelección, los sentidos solo nos proporcionarían apariencias.

Es decir, ni los sentidos sin las facultades intelectivas, ni a la inversa. El problema radica en el debate mismo entre ambos, o sea, en el sujeto que emprende tal debate, el animal de razón. Pero este debate sobre el peso relativo del intelecto y los sentidos es la forma en la que se concretiza un interrogante previo. Pues la reflexión sobre la necesidad natural da lugar a una secuencia de respuestas incompatibles entre sí: el cimiento es el agua, o bien, el cimiento es el aire. ¿Quién avanza «ahora» que se trata de agua, y «ahora» que se trata de aire? Ya he señalado que no es cuestión de dos sujetos que se pelean en razón de intereses, es una interrogación interna al sujeto que reflexiona.

Sea cual sea la posición que se adopte respecto al problema particular del debate entre el intelecto y los sentidos, este viraje hacia el papel del sujeto reflexivo tendrá enormes consecuencias, entre otras la de abrir la posibilidad de relativizar el peso de la finitud al tratarse de los hombres, ya que la finitud es asunto de las cosas del entorno natural, y el campo de las ideas no se incluye en tal entorno. Pero sobre todo, el viraje supone que la tentativa de explicar las cosas físicas se convierte parcialmente en una tentativa de explorar los contenidos de ese polo del sujeto que es el intelecto (el otro son los sentidos), siendo quizás el platonismo la concretización más transparente de esta apuesta: para el platonismo, la inmersión en el campo de las ideas supondría que el hombre se instala en lo que constituye propiamente su morada. No se trata de que, explorando la capacidad de intelección, el hombre haga suyos proyectos que serían propios de la esperanza religiosa (aunque, en efecto, haya habido deslizamientos en ese sentido) sino que, de alguna manera, el proyecto mismo hace prescindibles las esperanzas de la religión, al considerar que donde realmente ve el ser humano su realización es en llegar a actualizar plenamente las facultades de conocimiento y simbolización que lo hacen singular en el seno de las especies animales.

El animal de razón que es el hombre estaba avanzando hipótesis sobre lo que sustenta las apariencias, estaba haciendo ciencia... Y, de repente, repara en lo que está haciendo, se vuelca sobre sí mismo, se da cuenta de que está de hecho dirimiendo tanto sobre el ser de la naturaleza como sobre lo que prima dentro de su propio ser. Que el sujeto humano pueda honradamente decirse que solo sus propias conjeturas (vacío, átomos... algo forjado en su seno) proporcionan alguna certeza sobre el ser de las cosas, hace que se contemplen bajo otro prisma las prácticas que ese mismo sujeto nunca ha dejado de efectuar, empezando por la técnica y el arte.

La motivación que lleva a la técnica es quizás el imperativo de doblegar la resistencia que ofrece la naturaleza a nuestra propia necesidad, mientras que el arte responde más bien a imperativos de simbolización. Pero ambos pueden, por así decirlo, funcionar ingenuamente, hasta que el ser de razón repara en ellos, reconociéndolos como dos manifestaciones de su propia actividad.

La técnica y el arte alcanzan entonces una nueva dimensión: se convierten en modalidades de actualización de las facultades de un animal raro: un animal que dice lo que se esconde tras las apariencias naturales y que no puede, sin más, ser reducido a una de estas apariencias. El salto a la filosofía supone, en general, una nueva mirada sobre las diferentes formas de expresarse de nuestra condición de seres de razón y de lenguaje, las cuales son así de alguna manera dignificadas. Por eso, cabe decir que en la práctica de la filosofía se actualiza un rasgo determinante de la humanidad.

La filosofía que alcanza su etapa adulta en el pensamiento de Platón y Aristóteles tiene algo más que un embrión en los pensadores que Aristóteles reúne en una primera historia, a saber, sus predecesores de Jonia y Tracia y, tras ellos, esos pitagóricos que marcaron el mismo tipo de problemas que se priorizan en la Academia platónica, el devenir de la misma, y hasta los conflictos y escisiones que se fraguan en su seno. De ahí la elección de Pitágoras como emblema en esta eclosión sin

precedentes, elección difícil tanto más cuanto que la problemática de Pitágoras no hubiera llegado a plantearse sin la de los jónicos que lo precedieron, de tal modo que el debate coral entre todos ellos constituye esa luminosa infancia de la filosofía a la que hacía referencia.

Y una anotación respecto a lo que decía de pasada sobre la ciencia de nuestro tiempo, y concretamente sobre la física del propio Schrödinger. Cuando en las primeras décadas del siglo xx la mecánica cuántica desarrolla sus tesis de base, obviamente la filosofía ya existe. Pero la novedad es que, a partir de las aporías de la mecánica cuántica, surge de nuevo de modo independiente a esa otra filosofía, pues los físicos se hacen metafísicos, eventualmente en la ignorancia de la metafísica ya existente.

Ciertamente los interrogantes que esos nuevos metafísicos avanzan estaban ya planteados por Kant y tantos otros, pero no es lo mismo recogerlos como una tradición, descubrirlos en la escolástica textual (tan admirable, por otra parte), que verlos surgir en uno mismo y dejarse llevar por el caudal que trazan, como un niño rehace la vida entera del lenguaje en el mero hecho de echarse a hablar. El lenguaje ya estaba ahí cuando el niño es introducido en el lenguaje, pero no obstante, el niño empieza a hablar siempre por el principio. En los albores del siglo xx, la metafísica asistía a un renacer, y no es por azar que en ese renacer uno de sus principales protagonistas vuelva la mirada a Jonia.

Pues en la transformación que supone para la ciencia misma dar el paso a la filosofía, en lo que supone para un pensador el pasar de contar entre los primeros científicos a contar además entre los primeros filósofos, reside lo radicalmente novedoso de lo que acontece en Jonia, Tracia y la Italia meridional en el siglo prodigioso que precede a la formación de la Academia platónica.

A los ojos mismos de Aristóteles, esta ciencia de lo incondicionado se mostrará tan singular por su método como por su contenido, no será una ciencia como las demás. De hecho,ya hemos visto que viene después de la ciencia natural, esta física de los jónicos, desinteresada, no

buscada por utilidad práctica, pero que no constituye la última etapa del proceso, sino un eslabón necesario para la cima que sería la filosofía.

La filosofía supondrá considerar el espectro de hipótesis sobre la naturaleza que Tales inicia y localizar un problema subyacente, un problema en el que la interrogación sobre el ser de las cosas involucra también al ser que interroga.

¿Previo a la física... o posterior a la física?

Es usual considerar a la manera del filósofo positivista Comte que la ciencia sería la etapa final en la evolución del espíritu humano, que tendría un peldaño precedente en la filosofía, la cual a su vez supondría el haber superado una etapa marcada por el imaginario teísta. Es la célebre doctrina de los tres estadios. En el primero, tildado de «ficticio» o «teológico» se representan los fenómenos como producidos por la voluntad dominante de agentes sobrenaturales como Poseidón o Zeus. En el segundo estadio, que Comte califica de «metafísico», los agentes anteriores serían sustituidos por abstracciones como las ideas platónicas, que, por participación, engendrarían las cosas físicas, o un alma subsistente que daría cuenta del comportamiento humano y eventualmente animal. Solo en el tercer estadio, designado por Comte como «positivo» o científico, el hombre renunciaría a ambiciones como la de dar un sentido a la aparición del universo o atribuirle una causa final. Limitándose a establecer leyes naturales a partir de las relaciones de similitud y sucesión, el hombre habría entrado, por así decirlo, en una etapa asentada y madura, algo así como quien deja atrás las ilusiones de la adolescencia.

Pues bien, de alguna manera, la consideración de lo que ocurre en las ciudades jónicas, y en los lugares a los que se extiende el pen-

samiento allí desarrollado, invierte la jerarquía entre la segunda y la tercera etapa. Ciertamente, no se puede comparar la ciencia helena con la ciencia que Auguste Comte tiene en la cabeza. Las conjeturas de Tales, Anaximandro, Anaxímenes y, como veremos, de Pitágoras están cargadas de elementos representativos en los que la imaginación juega un gran papel, pero lo esencial de la ciencia está ya ahí presente. Está, si se quiere, ya presente lo nuclear del espíritu científico, y solo como resultado de las interrogaciones a las que tal espíritu se verá abocado, surgirá la filosofía. Lejos, en suma, de que la ciencia signifique una superación de la filosofía, cabe decir que surge la filosofía como una suerte de corolario de la ciencia, o por mejor decir, un corolario de las aporías a las que se ve abocada la propia ciencia.

Ello explica que retornar a la atmósfera jónica, en la que la convicción sobre el carácter inteligible del mundo se adueñó de los espíritus, sea un viraje en el que convergen el físico y el filósofo. Pues se trata del retorno a una reflexión que, si bien hasta un punto es científica y a partir de ese punto filosófica, no puede limitarse a uno solo de estos aspectos. Por un lado, en razón de que la ciencia misma es la que, en su propio proceder, está llamada a devenir filosofía, mas por otro lado, en razón de que, una vez surgida, una vez que se ha distinguido o separado de la ciencia, la filosofía no puede dejar de mirar al otro lado de la frontera. Pues la interrogación filosófica general, la interrogación que incluye la cuestión del ser del hombre, no puede olvidar que nació como un corolario de la interrogación sobre el ser de las cosas, no puede olvidar que está marcada por cualquier novedad en el seno de la ciencia, la cual por su parte está en sí misma obligada a devenir filosofía.

Erwin Schrödinger (véase recuadro) parece reconocerse y deleitarse en ese horizonte en el que, efectuada ya la división entre las tareas del espíritu, cada lado de la barrera se sentía obligado a echar una mirada sobre lo que acontece en el otro lado. De hecho ambos lados,

ciencia y filosofía, tienen idénticos protagonistas, de tal modo que el Pitágoras (o Anaximandro u otro) que busca un faro que confiera significación a la existencia, no pueda dejar de reflejarse en el Pitágoras explorador de la naturaleza... y viceversa.

De la lectura de los textos de esos pensadores nacidos en Jonia y que extienden tanto su saber como sus problemas a Tracia, Samos o la Italia meridional, cabe extraer una hipótesis relativa al nacimiento de

La nostalgia de un físico

«La miseria personal, las esperanzas enterradas, los inminentes desastres y la desconfianza respecto a las reglas de prudencia y honestidad bastan para hacer que los hombres se aferren a una vaga esperanza (sea o no probable) de que el «mundo» o la «vida» se inserte en un contexto de más alta significación, por más que sea inescrutable. Pero hay un muro que separa los «dos senderos», el del corazón y el de la pura razón. Miramos atrás a lo largo del muro: ¿no es posible derribarlo? ¿Ha estado siempre ahí? Si nos adentramos en la historia siguiendo su trazado por encima de montes y valles, contemplamos una tierra muy lejana, unos dos mil años atrás, donde el muro se allana y desaparece y el sendero ya no se escinde, sino que es solo uno. Algunos estimamos que merece la pena volver atrás y ver qué se puede aprender de esta atractiva unidad original [...] La filosofía de los antiguos griegos nos atrae hoy porque nunca antes o desde entonces, en ningún lugar del mundo, se ha establecido nada parecido a su altamente avanzado y articulado sistema de conocimiento y observación sin la fatídica división que nos ha estorbado durante siglos y que ha llegado a hacerse insufrible en nuestros días.»[19]

[19] Schrödinger, E., *Op. cit*, p. 29.

la filosofía, precisamente de la filosofía nunca a confundir con la religión, aunque de ella pueda heredar el ansia de absoluto, pero tampoco con la ciencia, aunque efectivamente emerja como una consecuencia de la reflexión sobre los dos corolarios fundadores de la misma.

El fuego y la razón (lo común que busca Heráclito)



Heráclito (1628), pintado por Hendrick ter Brugghem.

Saltándome el orden cronológico, introduzco a un pensador que hubiera podido considerarse un eslabón más en la secuencia de fisiócratas que discutían sobre la prioridad de los elementos ya que proponía la erección del fuego en principio generador, pero que es posterior a Pitágoras. Me refiero a Heráclito, nacido en Éfeso hacia 544 a.C., ignorado por sus contemporáneos, «resucitado» de alguna manera por Platón y, siglos más tarde, objeto de culto por parte de filósofos tan diferentes como Hegel, Nietzsche, Wittgenstein o Heidegger.

El agua, tan preciada por Anaximandro, es en Heráclito reducida a expresión de que el fuego, tras condensarse (humedad), se comprime. Del agua sale a su vez la tierra como efecto de congelación. Cabría incluso decir que nosotros somos la expresión de este arruinarse del fuego, pues es la humedad que nos embarga lo que nos hace ciegos a lo que la razón y la palabra (no encuentro otra manera de referirme al término *logos* al que me refiero inmediatamente) nos dicen. Sin embargo, la congelación no será definitiva, puesto que el proceso se invierte, y todo parece retornar al fuego, que reinicia su descenso, en

un ciclo en el que algunos han visto una premonición de las ideas nietzscheanas de eterno retorno: adoptar otras formas substanciales y restaurarse una y otra vez a partir de esta degradación de sí no sería para el fuego algo accidental, sino su manera de ser, su única manera de ser:

> Para las almas la muerte es devenir agua; para el agua la muerte es devenir tierra; pero la tierra deviene agua y el agua se hace alma.[20]

Se ha dicho que, en esta concepción de un cimiento de las cosas que se alimenta de su propia negación, Heráclito sería asimismo un predecesor de la dialéctica hegeliana, y hasta coincidiría con el pensador alemán en una pretendida negación del principio de contradicción que supondría todo ello. El asunto es, ciertamente, mucho más complejo, y desde luego, ni Hegel ni nadie niegan el principio de no contradicción como ley fundamental del entendimiento. Precisamente en el texto que Aristóteles dedica al asunto en su *Metafísica*, afirma, evocando explícitamente a Heráclito, que una cosa es decir que lo que sube baja, y otra cosa es que haya un humano en sus cabales, un humano con entendimiento, que «a la vez» (o sea, sin separación temporal) viera bajar lo que sube. Al que le pasara eso... mejor no hablarle, añade Aristóteles, pues habría perdido el juicio tan radicalmente que sería como hablarle a una planta. No puedo detenerme más en este tema. Los textos relativos al fuego se completan con otros en los que el protagonista es el *logos*, como decía, verbo, razón o palabra.

Presento (véase recuadro en página siguiente) una versión del segundo fragmento, atribuido a Heráclito por Sexto Empírico, haciendo

[20] DK, B 36.

abstracción de las controversias filológicas que ha suscitado. Concretamente, la planteada ya por Aristóteles (*Retórica* 1407b) respecto al término «siempre» (*aiei*), que puede ser atribuido a los hombres «siempre» incapaces, o a la «eterna» veracidad del verbo. Asimismo, sin mucha seguridad, tomo partido por pensar que el que habla se identifica con el *logos* cuyo mensaje escapa a todos los demás. Una cosa es decir que lo invariante tras la multiplicidad de lo que se muestra en la naturaleza es el fuego, y otra cosa es decir que lo que mueve los hilos es el *logos*. Que sea el mismo pensador el que haya dicho ambas cosas no significa que esté hablando desde idéntico lugar. Lo primero lo dice desde la posición del que busca explicar aquello que tiene explicación y es eventualmente rebatible (que la hipótesis se revele verdadera o haya que sustituirla por otra es lo que forja la historia

El fuego y el verbo común

«Este mundo es el mismo para todos, no lo generaron los dioses ni los hombres, sino que ha sido siempre, es y será un fuego eternamente vivo, que se alimenta de manera reglada y también con mesura se apaga.[21]

Este verbo aunque verídico, deviene siempre incomprensible para los hombres, tanto antes de que lo hayan escuchado como cuando lo escuchan por vez primera. Aunque todas las cosas acontecen en conformidad a este verbo, no parecen los hombres apercibirse de las palabras y los hechos tal como los expongo, cuando proceden a distinguir su naturaleza de las cosas y decir lo que son. Pues los otros hombres son tan incapaces de aprehender aquello que hacen cuando están despiertos como de retener en la memoria aquello que han hecho dormidos.»[22]

[21] DK, B 30; B 1.
[22] DK, B, 1.

misma de la ciencia); lo segundo lo dice desde la frágil posición del que deja su espacio al decir mismo, de ahí quizás la dificultad de distinguir si Heráclito habla del *logos* o quien habla es el propio *logos*.

El mismo Aristóteles reprocha a Heráclito no utilizar signos de puntuación, lo que complicaría la tarea al lector. Mi intención al citarlo es poner de relieve el aspecto más directamente relativo a la disparidad entre lo que los hombres perciben y la verdad de las cosas, desvelada por la razón, palabra o juicio. Varios son los fragmentos de Heráclito en los que este problema parece estar presente, y en los que se insiste en un extremo importante: el *logos* sería aquello en lo que todos estaríamos de acuerdo, mientras que, siguiendo cada uno su criterio, no salimos de lo propio (*idios*), es decir, no pasamos de un estado de idiotez, en el sentido etimológico, pero también en el que nosotros le asignamos: «Los que al hablar buscan adecuarse a lo inteligible han de buscar aquello en lo que todos coincidimos...».[23] Sin embargo, resulta que «en lugar de seguir lo inteligible que marca el *logos*, la mayoría vive como si tuviesen sabiduría propia (*idian prhonesin*)»[24]

Es difícil encontrar dos intérpretes que estén de acuerdo en qué quiere decir el pensador, con razón o sin ella denominado «el oscuro». Pero no parece artificioso aventurar que, cuando menos, está denunciando la vacuidad del que toma su inmediata percepción del mundo como incuestionable. Esa persona debería prestar atención al hecho de que estas «sus» evidencias muy a menudo no coinciden con las del vecino. Otro fragmento hace decir a Heráclito que los que están en estado de vigilia poseen un solo mundo en común, mientras que los que duermen penetran cada uno en su propio mundo. Las razones de esta suerte de vivencia onírica parecen ser, en primer lugar, la confianza en

23 DK, B 114.
24 DK, B 2.

los sentidos (puesto que estos son lo que directamente se contrapone al *logos*), pero también en una contaminación del mismo *logos* por estos sentidos, un *logos* extraviado en los problemas individuales y en las vías ilusorias de posible solución.

En cualquier caso, Heráclito toca aquí dos aspectos absolutamente indisociables, la sospecha escéptica, la duda sobre lo que parece ser y la búsqueda de algo que parezca asentado. Lo común nos interesa, pero no lo común de lo cual solo unos cuantos participamos, y que puede ser mero resultado de que compartimos un espejismo, o que hemos sido inducidos a una creencia sin fundamento, sino lo común que realmente es incontestable. ¿Y cómo accedemos a lo común? Pues quizás mirando el trabajo de los sabios observadores que hemos ido considerando y ver qué hacían de hecho cuando creían estar atentos a lo que indicaba la naturaleza.

¿Tiene el fuego algo que ver con el *logos*? Hay al menos entre ellos una complicidad, casi esa complicidad que se da entre el protagonista de un hecho y su abogado. Decía hace un momento que adoptar otras formas substanciales, y restaurarse una y otra vez a partir de esta transformación de sí no es para el fuego algo accidental, sino su destino esencial, su manera de ser. Así pues, la verdad escondida tras la diversidad de formas que la naturaleza nos presenta no es tanto el fuego como el devenir del fuego. De esto no da testimonio la percepción sensorial en general (que más bien nos presenta cuatro elementos no jerarquizados entre sí y ni siquiera independientes), ni la particular percepción del fuego. Tampoco es el fuego mismo quien habla, salvo metafóricamente. Hay aquí un único testigo, el *logos* (la razón y la palabra), que sostiene la prioridad jerárquica del fuego y sobre todo la del *logos* mismo.

Si hacemos abstracción de la indiscutible ambigüedad de los textos (lo cual es quizás mutilarlos en su buscado carácter poético), cabe

inferir de ellos a la vez una tesis física y una tesis epistemológica: la esencia de la naturaleza no reside en pluralidad de sustancias elementales (tesis que, por el contrario, será defendida por Empédocles), ni tampoco en el agua, el aire, o la tierra; la diversidad que presenta la naturaleza se reduce a fuego en devenir.

Frente a la dispersión de imágenes del mundo sustentadas en la percepción sensorial, y al discurrir subordinado a esta, cabe forjar una imagen sustentada en el único discurrir coral, el único discurrir que forja la comunidad.

Los filólogos estudiosos de los fragmentos (españoles algunos de ellos, como el zamorano Agustín García Calvo[25]) encontrarán esta interpretación de Heráclito quizás reduccionista, pero no traicionera, según creo, si nos atenemos al conflicto que en tiempos de Heráclito ya se había levantado, y en el cual reside un elemento clave a la hora de delimitar la frontera entre la ciencia y la filosofía, o mejor dicho, el paso creador de frontera entre un pensar que se propone meramente dar cuenta de la naturaleza, y el pensar que incluye la interrogación sobre qué supone este hecho mismo: qué supone el que haya un ser natural que exige cuentas.

Probablemente, el problema ya estaba ahí desde el principio, pero en la presentación, digamos, convencional no se hace hincapié en ello, quizás porque los textos conservados no dan suficiente apoyo. Tal no es el caso cuando se trata de los seguidores de Pitágoras, pensador, como ya he dicho, en gran parte legendario. Pues, claramente, aquello a lo que la naturaleza se reduce no es entonces en sí mismo algo natural. Se da, en efecto, en esa especie natural que es el hombre, pero no está sometido en sí a la necesidad que caracteriza a la naturaleza.

[25] García Calvo, A., *Lecturas presocráticas*, Editorial Lucina, Zamora, 1981. Reedición con revisión de traducción y comentario del *Poema* de Parménides, 2001.

Mas ¿qué puede haber de no natural sino algo que es fruto del pensamiento y del lenguaje?

Recapitulación

Entre los pensadores griegos que buscaban el fundamento de la diversidad natural, algunos privilegiaron algo susceptible de directa percepción (fuego, agua...) y otros, por el contrario, consideraron como realidad física última lo que los sentidos no podían percibir (átomos, figuras geométricas puramente ideales). Durante un tiempo, incluso pudo pasar desapercibido el hecho de que, en este segundo caso, el único testigo de que había una realidad primordial era, precisamente, el propio sujeto. Pero el problema de esta presencia del sujeto acabó por estallar, adoptando a veces la forma de un combate entre su capacidad sensible y su capacidad intelectiva. Recordemos: decir que una cosa es dulce o amarga es algo aleatorio que, en última instancia, se reduce a una diferencia de combinaciones de átomos en el seno del vacío, afirma el intelecto; a lo que los sentidos responden que solo se extrae esa conclusión porque antes ellos han jugado su papel de captar los fenómenos.

De hecho, el intelecto podría contraatacar. Pues incluso afirmar que todo se reduce a algo perceptible por los sentidos, como el agua o el aire, es hacer que legisle el intelecto. En efecto: los sentidos perciben el agua *pero no perciben que todo sea agua*; y lo mismo ocurre cuando, gracias al razonar, se erige en verdad científica que el planeta Tierra gira en torno al Sol. A lo cual los sentidos podrían ciertamente responder que no habríamos razonado al respecto sin la percepción sensible, para la cual es el Sol el que se desplaza... Y así seguiría el combate.

Me preguntaba más arriba si se trata de un debate científico. La respuesta es que no. Se trata de una debate que surge cuando el sujeto

que ha ido avanzando hipótesis diversas sobre la naturaleza, que ha ido haciendo «física», se pregunta sobre su propio proceder. Se trata pues de una interrogación que viene tras (*meta* en griego) la física, una interrogación «*meta*-física». En realidad, estamos ante una polémica sobre el peso de facultades del sujeto humano, del animal racional, y en consecuencia, una polémica que concierne esencialmente a este. Y como la cosa surgió de la ciencia misma, la única manera de evitar poner al sujeto en el centro de la interrogación sería dejar de hacer ciencia, dejar de hacer lo que hicieron Tales, Anaximandro, Anaxímenes... Pues no cabe hacer ciencia y no acabar preguntándote por lo que haces (los grandes de la física del siglo XX son un magnífico ejemplo al respecto).

Sería erróneo interpretar esta disputa como un debate entre idealismo y realismo. Tanto los sentidos como el intelecto reivindican lo suyo como lo real y acusan a la otra parte de vivir entre fantasmas. Se trata en todo caso de una diatriba sobre lo incondicionado, lo que daría soporte a todo lo demás, lo que es condición del resto sin que la recíproca sea cierta. Para el atomista tal estatuto ha de ser otorgado al vacío y a los átomos. Pero estos candidatos solo están representados por el intelecto, de tal manera que, en última instancia, lo incondicionado sería el intelecto mismo, es decir, una facultad del sujeto. Y no hay duda de que al partidario de los sentidos se le ocurrirá algún argumento... Pero su triunfo hasta nuevo contraataque no dejará de ser el triunfo de otra facultad del sujeto.

El enfermo de ictericia, a quien la miel sabe amarga, se erige en lugar de proyección del conflicto. Pues si la miel parece dulce a uno y amarga a otro, quedan dos vías: o el intelecto, es decir, una facultad del hombre, pone orden diciendo qué es la miel en sí, o solo vale la mera subjetividad individual. En ambos casos entra en juego la conocida sentencia atribuida por Platón y Aristóteles a Protágoras, según la cual todas las cosas tendrían en el hombre el patrón de medida.

Nacido en Abdera, Protágoras (485-411 a.C.) es considerado como uno de los sofistas mayores tanto por Aristóteles como por Platón, quien lo considera un adversario filosófico digno de consideración, y da su nombre a uno de sus diálogos.

La sentencia ha sido mayormente interpretada en el sentido del relativismo subjetivista del «para gustos hay colores», pero cabe también una interpretación fuerte según la cual el ser humano constituiría la condición de que las cosas tengan no solo una significación y un peso en una escala de valores, sino incluso una determinación precisa. En ambos casos estaríamos confrontados a la imposibilidad de evacuar al sujeto cuando tratamos del ser de las cosas.

Los llamados «fisiócratas», es decir, los que reflexionaban sobre la naturaleza, o sea, los físicos de la Antigüedad, fueron llevados a interrogarse sobre el ser humano. Algunos de sus sucesores dejaron ya de ocuparse de la primera parte, dejaron de ser físicos. Entre unos y otros alimentaron un debate que, citando a Platón, puede calificarse como «lucha de gigantes en torno al ser». En tal combate sigue hoy la filosofía, en ocasiones brotando asimismo de la física, del trabajo de los físicos, los nuevos Tales, Anaximandro, Anaxímenes...

Cuando la reflexión sobre el hombre no es paralela al conocimiento de la naturaleza, sino que surge precisamente de esta; cuando la exigencia misma de determinar la *physis* conduce a tomar muy en serio la hipótesis de la irreductibilidad del hombre a una especie natural entre otras especies naturales, entonces el humanismo es «filosófico». Vemos aquí una diferencia radical respecto a las actitudes en las que la consideración de la trascendencia del hombre procede de una pulsión del espíritu directamente opuesta al acto de conocer.

De la figura de Pitágoras a la escuela pitagórica

Hablaba más arriba de las dos ciudades marinas de la costa jónica, Mileto y Éfeso, en las que nacen los primeros físicos, y este singular pensador que es Heráclito. Heráclito cuenta también, como hemos visto, entre los que avanzan una hipótesis reductora sobre la naturaleza, haciendo del fuego su principio. Pero si ya es problemático catalogar los fragmentos sobre la naturaleza de Anaximandro meramente como textos de física (embrionaria, sin duda) y no de filosofía, sería de hecho un sinsentido hacerlo con los de Heráclito. Y una de las razones posibles es que entre ambos pensadores se intercala algo de trascendental peso en la historia del pensamiento. Hemos visto que el *acmé* o período álgido de Anaximandro se sitúa hacia 565 y el de Heráclito hacia 500 a.C. Pues bien, alrededor de 580 habría nacido, en Samos, Pitágoras.

Hay dos biografías de Pitágoras que se han erigido en fuente, la de Diógenes Laercio[26] y la de Jámblico[27], ambas del siglo III después de Cristo. Lo único que cabe aquí es retener algún dato de la información que nos llega a través de ellos, dejando para la erudición historicista las discusiones sobre su veracidad. Como ya he dicho, legendaria o no la figura de su fundador, el pensamiento de la escuela pitagórica ha marcado nuestro mundo y esto es lo que nos interesa.

El nombre mismo de nuestro protagonista se baña en la leyenda. Al parecer, se debe a que su padre, un comerciante de Samos, en un viaje a Delfos, consultó al oráculo (la *Pitia*), quien le anunció el nacimiento de un hijo que se haría célebre por su sabiduría y hasta por su belleza, por lo que decidió atribuirle el nombre de «anunciado por el oráculo».

....

[26] Laercio, D., *Vidas y opiniones de los filósofos ilustres*, IX, 51. Traducción de Luis Bredlöw, Editoral Lucina, 2010.

[27] Jámblico, *Vida Pitagórica. Protréptico*, Introducción, traducción y notas de de Miguel Periago Lorente. Biblioteca Clásica Gredos, 2003.

Y en efecto, desde muy joven sorprendió por su curiosidad y sabiduría, lo cual habría llegado a los oídos del mismo Tales, como sabemos, matemático de primera magnitud. Una serie de viajes lo conducen a Babilonia, Egipto y a la cercana Mileto, donde habría recibido las enseñanzas de Anaximandro y Tales. Hacia los cincuenta años, instalado en Samos, recibió visitas de viajeros de toda Grecia atraídos por su fama, pero al parecer en la propia isla sus enseñanzas no tendrían el eco esperado, por lo que, decepcionado, emprendería un nuevo viaje que le llevaría a las costas de Calabria y concretamente a Crotona, ciudad en la que, hacia 540 a.C., fundaría su Escuela.

La aventura a la vez intelectual y política de Pitágoras en Crotona tiene muchos episodios más o menos verificados. Casado con la hija de Milón, su mecenas, habría tenido gran influencia sobre el consejo de la ciudad, lo cual acabaría por generarle problemas, y habría muerto tras una revuelta hacia 507 a.C. Como decía, estos datos hay que cogerlos con pinzas.

Sin embargo, no es cuestionable que la escuela de Pitágoras tuviera directa e indirectamente un enorme peso en la Gran Grecia e incluso más allá, y que uno de sus discípulos, llamado Hipaso de Metaponto, se halló en el origen de una de las crisis indisociablemente filosóficas y matemáticas más profundas, y a la vez de consecuencias más fértiles en la historia del pensamiento. Cuando se utiliza la expresión «Escuela Pitagórica» hay que precisar que habría habido tres sucesivas: paleopitagórica, mediopitagórica y la Academia pitagorizante de Platón. Este último punto es importante, pues las fronteras entre pitagorismo y platonismo son porosas, hasta el extremo que algún exegeta ha podido jerarquizar en favor de las ideas del pensador de Samos. Cabe añadir la escuela mediopitagórica de Roma, que se desarrolla desde principios de siglo IV.

Sobre la organización de la escuela pitagórica hay toda clase de relatos, alguno de los cuales raya en la extravagancia. Se dice que el maestro enseñaba en público cuando se trataba de asuntos generales,

reservando las cuestiones de calado para los iniciados. Entre ambas clases de oyentes se habría establecido una diferencia de apelación: pitagoristas los primeros, pitagóricos los segundos. También se utiliza la distinción entre exotéricos o novicios (divididos en postulantes y neófitos) y esotéricos, o dotados del conocimiento interior, también llamados matemáticos. Entre ambos, pero formando ya parte más bien de los iniciados, estarían los auditores («acusmáticos»).

Los esotéricos se dividen a su vez en venerables (*sebastikoi*), políticos, contemplativos y físicos. Los terceros son los que hoy llamaríamos genuinamente matemáticos. Los matemáticos han accedido al conocimiento en forma de símbolos, articulados en fórmulas codificadas y demostradas, y centran su reflexión en la aritmética, la música, la geometría y la astronomía, es decir, las disciplinas que en la Edad Media constituirán el llamado *Quadrivium*. Los físicos se ocupan de mecánica pero también de geografía, meteorología y medicina, y asimismo de gramática y poesía (cosa que, sin duda, hoy puede sorprender).

Respecto a los políticos, desde luego cabe ver en la doctrina pitagórica el embrión del platonismo, es decir, la defensa de un régimen aristocrático donde habría de mandar la élite de los sabios. El pitagorismo divide la sociedad en tres funciones sociales: productores, guerreros, y jerarcas-sacerdotes, y no prima desde luego el espíritu pacifista: «Hay que combatir no con las palabras sino con los hechos» sería, al parecer, un lema. Arquitas de Tarento, filósofo pitagórico, llegó a hacer realidad el proyecto. Platón se reunió con él en 380, y lo designó prototipo de ese filósofo rey al que se alude en la *República* (V, 473 C).

Los iniciados vivían en comunidad y practicaban una especie de comunismo de los bienes inmediatos. Se atribuyen a Pitágoras las 71 líneas del llamado *Verso de oro*, las cuales son simplemente apócrifas (se trataría de una composición del siglo III o IV de nuestra era). Son útiles, sin embargo, como indicio del tipo de enseñanza moral que se

profesaba en la escuela. En cualquier caso, los iniciados estaban obligados, al parecer, a respetar una serie de reglas de conducta que serían expresión de su sabiduría. Si algunas de estas reglas parecen razonables, otras rozan la superstición. Así, a la obligación de ser parco en expresiones de ira, sobre todo en público, «por respeto a los dioses», se unía la de calzar primero el pie derecho, aunque al descalzarse lo obligado era empezar por el izquierdo. Se entiende mejor que entre los preceptos a cumplir figurara el de «criar un gallo, pero evitar su sacrificio», pues los pitagóricos habrían hecho suya la creencia egipcia en la metempsicosis (reencarnación en un animal), lo que explicaría su ideario vegetariano.

Es interesante la división en el seno del grupo de iniciados o pitagóricos entre, por un lado, los *akustikoi* (que recibirían enseñanza meramente oral, y no directamente del maestro, sino de algún discípulo eminente; el evocado Hipaso habría sido uno de estos preceptores) y los auténticamente introducidos que, en razón de la cantidad y calidad de «cosas aprendidas» (*mathemata* en griego), eran llamados *mathematikoi*.

El «substantivo» o «adjetivo matemático» tenía, pues, en Grecia una significación mucho más general que la que nosotros le otorgamos, lo cual no quiere decir que la relación con los números no jugara un papel relevante. Porque, si bien es verdad que «matemático» era el iniciado en la forma de hacer justicia, o en la manera de afinar un instrumento musical, no es menos cierto que este saber encerraba el saber de un número o de una determinada relación entre números, por lo cual el pitagórico docto en multitud de cosas susceptibles de ser aprendidas quedaba, de alguna manera, reducido al matemático en el sentido que nosotros le damos. De ahí (como inmediatamente veremos) la queja de Aristóteles relativa a que para los platónicos de espíritu pitagórico toda la filosofía se reducía a matemáticas.

Que la Escuela pitagórica tenga razón o no, en todo caso es una confrontación inevitable para la filosofía. Tanto o más inevitable hoy

como lo era en tiempo de Aristóteles. Pues si, al defender la tesis contraria, Aristóteles se pone frente a sus antiguos condiscípulos (que hicieron de la Academia el centro de investigación matemática más importante de la Antigüedad), en cada uno de los dos polos se sitúa toda una pléyade de pensadores. En este combate interior a la razón que la filosofía jamás ha dejado de constituir, la interrogación sobre el peso de los números siempre ha jugado un gran papel. Y si en este punto el nombre de Pitágoras es emblemático, quiero advertir desde ahora al lector que la de Pitágoras no es una filosofía que exija más matemáticas para introducirse en ella que las de Kant, Leibniz o la del propio Platón. Lo que separa a estos pensadores no es el hecho de reflexionar sobre las matemáticas (los tres mencionados, y muchos otros, lo hacen), sino la tesis que finalmente adoptan respecto al papel de los matemáticas, tratándose de la pregunta general sobre la esencia de las cosas, la esencia del hombre y el vínculo entre ambas.

Lo importante reside en asumir con radicalidad tal pregunta, lo que unifica a los mencionados bajo el nombre de filósofos. Solo al ubicarla en la interrogación general adquiere pleno sentido el hecho de que Pitágoras otorgue efectivamente un gran peso a las cosas (números o figuras) de las que tratan los matemáticos. Esto puede hoy resultar extraño a un lector víctima de una concepción mutiladora de la educación que lleva tantas veces a separar lo inseparable. Pero volvamos al punto de arranque.

La conjetura que escandaliza

Los pensadores jónicos dan un paso gigantesco al sustituir la representación ingenua que atribuía los fenómenos naturales a fuerzas oscuras por el postulado de que la naturaleza está regida por una nece-

sidad, una constricción que es intrínseca a la naturaleza misma. En consecuencia de ello, se proponen desvelar tal necesidad, y para ello formulan la hipótesis de un principio con capacidad de mutación en diversidad de formas. La diversidad natural sería la manifestación de tal despliegue. Avanzada una hipótesis, una segunda viene a ponerla en tela de juicio, forjándose así un auténtico combate de hipótesis, esgrimidas por pensadores que han podido ser considerados como los primeros representantes del espíritu científico.

Una de las primeras teorías, la de que el fundamento es agua, viene reforzada por el hecho de que la madera flota en este elemento, pero no hay testimonio de la hipótesis en su generalidad: no hay percepción sensible que venga a dar testimonio de que la Tierra (y con ella la inmensa diversidad de cosas naturales y artificiales en su seno) flota en el agua. Se trata de una conjetura... Lo cual conduce a dos problemas: ¿en qué se diferencia una conjetura de una percepción? ¿Cuál es el estatuto de ese ser, el hombre, que avanza conjeturas?

He señalado que la formulación de estas preguntas supone un radical viraje. Sea quien sea el primero que lo haya efectuado, no hay duda de que, por así decirlo, dejó de contemplar la naturaleza con una mirada ingenua. Una mirada, ciertamente, ya marcada por los principios que, desde el inicio, he evocado (la naturaleza es cognoscible y el hecho de conocer no perturba lo conocido), pero una mirada que no duda de la naturaleza, al menos por lo que al conocimiento se refiere; una mirada suspendida a la naturaleza, que no se disocia de ella y que pugna por explorar sus recovecos.

Pues bien, en el centro de estas diatribas, un grupo de pensadores avanza una singular conjetura: la verdad escondida de la naturaleza no ha de buscarse ni en las sustancias compuestas ni en los elementos que las componen, no ha de buscarse en la naturaleza misma. Una vez más, Aristóteles es una fuente preciosa (véase recuadro en página siguiente).

La pregunta inmediata es ingenua e inevitable: ¿cómo puede pasar por la cabeza que la naturaleza es en realidad una pluralidad de combinaciones de números? Aristóteles no puede sino sorprenderse de que alguien haya considerado tal posibilidad, y ello en razón de la concepción misma que él tenía de lo que es un número. La presento brevemente porque quizás no es muy lejana a la que tienen el razonar y el sentido comunes:

Mayor potencia explicativa en los números que en los elementos

«En tiempo de esos pensadores [los atomistas] pero con anterioridad a ellos, los llamados pitagóricos fueron los primeros en consagrarse a las matemáticas y hacerlas progresar. Y, fuertes en tal disciplina, consideraron que los principios de las matemáticas son los principios de todos los seres. En razón de su propia naturaleza, los números son anteriores a todas las cosas, y en los números los pitagóricos creían percibir mayores analogías con todo aquello que es y todo aquello que se halla en devenir que las que constataban respecto al fuego, la tierra y el agua. Para ellos tal relación entre números era la justicia, tal otra el alma y la inteligencia, tal otra la casualidad afortunada, y así para todo lo demás. Además constataban que los números expresaban las propiedades y las proporciones musicales. En fin, la naturaleza de todas las cosas le parecía hallarse constituida a semejanza de cómo están formados los números, de tal forma que los números se les antojaban ser lo prioritario en la entera naturaleza. Y así, al ser los números anteriores a todas las cosas, creyeron que los elementos (*stoicheia*) que dan cuenta de los números son los elementos que dan cuenta de todos los seres y que el cielo por entero es armonía y número.»[28]

[28] Aristóteles, *Metafísica*, 985b23-986a3.

Un número es para Aristóteles una «abstracción», es decir, una propiedad o cualidad inseparable de un objeto o conjunto de objetos, pero que el entendimiento (solo el entendimiento) considera como si tuviera entidad por sí mismo. Lo ilustro con un ejemplo: hay una silla delante de mí; esta silla tiene obviamente una superficie, pero entre la silla y su superficie hay esta esencial diferencia: puedo mover la silla, utilizarla eventualmente como arma, pero no puedo hacer lo mismo con la superficie de la silla. Cabe decir que no puedo mover la superficie de la silla porque no tiene lo que la física clásica llama «cantidad de movimiento», cosa que la silla sí tiene. Pues bien: este es un excelente criterio para entender la diferencia aristotélica entre lo que es una sustancia física y lo que constituye una mera abstracción, algo que resulta de una intervención de alguna facultad del espíritu humano.

Otro ejemplo: delante de mí hay un conjunto de sillas, hechas de un material concreto, madera para el caso. Cuento y digo que hay nueve sillas, pero para alguien que no sepa contar solo hay sillas. Quiero decir que las sillas son cosas aunque no haya quien las cuente, mientras que los números no se dan sin el sujeto que los cuenta.

Mas, si esta es la concepción que tenemos de los números, y en general de aquello de lo cual tratan los matemáticos, si en este asunto pensamos como Aristóteles, no podemos sino quedar pasmados ante alguien que ve en los números el fundamento mismo de la naturaleza. «El mundo al revés», nos diremos, entendiendo perfectamente que Aristóteles, igual de escandalizado, se proponga poner las cosas de nuevo en su sitio, es decir: otorgar a los números el lugar subordinado respecto a las cosas físicas que les corresponde, y a estas últimas el estatuto de sustancia, es decir: lo que subsiste aunque nadie lo piense, lo que no es un prestigio del razonar o imaginar humano.

Eclosión del debate filosófico

Tras las mencionadas filosofías surgió la de Platón, seguidor en muchas cosas de las doctrinas pitagóricas aunque con ideas propias que le distancian.

Aristóteles, *Metafísica*, 986b29-31

Pero esta restauración no será sencilla para Aristóteles y ello dado que en su tiempo la inversión pitagórica había tenido ya un formidable éxito. Había provocado sin duda reacciones que van desde la crítica acerba al sarcasmo (de Heráclito entre otros), e incluso vivido una radical crisis en el seno de los propios seguidores, pero sin embargo había triunfado en el lugar esencial, determinando ni más ni menos que la forma de enfocar los problemas en el seno de la más prestigiosa escuela de la Antigüedad, es decir, la Academia platónica. Todo ello en detrimento de Aristóteles, que para defender su propia tesis tuvo que crear una nueva institución, el Liceo, abandonando la Academia en manos de aquellos que, según su propio decir, «reducen toda la filosofía a matemáticas».

Una reducción que su propia filosofía acabaría por superar, pero no de manera definitiva, como veremos, dado el cíclico retornar de la «tentación pitagórica» en filosofía, pero también el firme sostén que para la misma supondrá la ciencia, muy particularmente en ese momento fundamental que será la declaración por Galileo de la escritura matemática del universo. Se ha evocado a este respecto la influencia que pudo tener en la convicción galileana el hecho de que su padre, Vincenzo Galilei, intérprete y compositor además de teórico de la música, habría profundizado en la idea pitagórica de la relación entre longitud de la cuerda y altura del sonido, revelando nuevos aspectos, de gran importancia más allá de la música. Pero para reducir toda la filosofía a matemáticas ob-

viamente tiene que haber filosofía, y aquí tocamos el punto central: que los números, líneas, superficies, etcétera, que ocupan a los matemáticos se obtengan por abstracción a partir de aspectos que se dan en las cosas naturales (tesis aristotélica) o que sean el fundamento oculto al que las últimas se reducen, lo cierto es que la esencia o naturaleza de los entes matemáticos difiere fundamentalmente de la esencia de los entes físicos.

Hemos visto, en efecto, que los primeros no son susceptibles por sí mismos de ser desplazados (carecen de cantidad de movimiento), al igual que le ocurre a todas las cosas que llenan nuestra cabeza, es decir a todas las ideas. Pues aunque se trate de una idea empírica y no de una abstracción o una quimera, una silla, por ejemplo, lo que es susceptible de movimiento es la silla y no su representación ideal. Así pues, el debate sobre si los números son abstracciones o si son el fundamento de las cosas percibidas, es un debate sobre el peso de un tipo particular de ideas, que acabará derivando en el combate más general relativo a si las ideas como tales son o no forjadoras del mundo. Tenemos aquí en embrión todo el proceso que conducirá al platonismo, a las discusiones en el seno de este, e incluso a la escisión aristotélica, alarmado Aristóteles, como ya he indicado, del progresivo retorno a la fuente pitagórica de sus condiscípulos.

Por otro lado, se sea o no empirista, nadie puede negar que las ideas y sobre todo las ideas que además pretenden «explicar», son no solo cosa mental, sino cosa de una mente singular, no, desde luego, cosa de la mente de cualquier animal. Así pues, esa cuestión del poder de las ideas, con embrión en la cuestión del poder del número, está abocada a devenir interrogación sobre el ser mismo que tiene ideas, es decir, interrogación sobre el ser que busca encontrar explicación del mundo. Y aquí un extremo clave que pongo en recuadro.

Aristóteles sospecha que se está realizando una radical inversión de jerarquía: la que vendrá a representar el platonismo. El pitagorismo

La inflexión esencial

Decir que los entes matemáticos están en la naturaleza es, de alguna manera, algo trivial; de hecho, Aristóteles no viene a decir otra cosa cuando sostiene que obtenemos las entidades geométricas y aritméticas (superficies, líneas o números) como abstracciones a partir de la naturaleza. Obviamente, lo que están diciendo los pitagóricos es algo más fuerte, a saber: que esas cosas mentales que son las entidades matemáticas no son aspectos de la naturaleza indisociables de un soporte material, sino lo que soporta a la materia misma.

Esto no es solo sostener que la percepción que tenemos de las cosas es mera apariencia, pues esto último estaba ya implícito en la tesis de que tras las cosas naturales hay solamente agua o fuego. El pitagórico no está diciendo que la naturaleza se encubre a sí misma bajo disfraces; está diciendo que la naturaleza misma es un disfraz bajo el que se encubre esa cosa esencialmente extrínseca a los sentidos e inasible para ellos, esa cosa puramente mental, que serían las entidades matemáticas. Se comprende así perfectamente el escándalo de Aristóteles.

esencial de los platónicos queda encubierto mientras la teoría de la ideas presenta a estas como dobles cualitativamente diferenciados de las cosas sensibles, y Aristóteles puede entonces ser miembro de la Academia. Pero Aristóteles ya no encontró allí sitio cuando la teoría de que las ideas son números se hizo oficial, restableciéndose el pitagorismo originario. Sin ambages: la escisión es inevitable cuando, en la vejez del maestro Platón, los discípulos triunfantes vuelven a los orígenes, afirmando «no ya que las entidades matemáticas son ideas, sino que las ideas son entidades matemáticas».

Se consuma así el proceso: 1) En la percepción inmediata de las cosas no tendríamos más que apariencias, tras las que se halla una

necesidad estricta, un fundamento que la razón se esfuerza en captar. 2) El sujeto de razón sospecha que ese fundamento último no puede quizás ser disociado de su propia exploración. 3) Lo que subyace en las apariencias sensibles no es siquiera algo físico, sino ese subconjunto de lo mental que constituyen los entes matemáticos. Así pues: la naturaleza misma es apariencia y no solo la percepción que tenemos de ella. Y finalmente, 5) no es ya que las entidades matemáticas sean ideas, sino que las ideas mismas son entidades matemáticas.

Obsérvese que, entre otras cosas, todo esto introduce una diferencia esencial entre la matemática y la ciencia natural. La naturaleza viene a ser como una apariencia de la matemática, que constituye su verdad. Así, la ciencia física consistiría en buscar la realidad matemática tras un velo. La matemática, por el contrario, no se anda con rodeos, va directamente a la esencia matemática. La evolución misma del platonismo es un reflejo de todo esto. Pues si el platonismo clásico buscaba en las ideas la explicación de las cosas sensibles, para los platónicos tardíos la investigación se centraba ya directamente en el puro mundo de las ideas; iba, por así decirlo, directamente al grano, buscando la estructura matemática de cada idea y despreocupándose ya del mundo de sombras que era para ellos la realidad física.

Aristóteles se rebela, y no será ciertamente el único. Pero habrá quien seguirá en esa vía o en posiciones más o menos equidistantes. Lo esencial es que se abrió el debate y desde entonces el espectro de posicionamientos es de lo más rico, incluido el que consiste en no posicionarse. El conjunto de diatribas coincide con el de los grandes textos de la historia de la filosofía, debate no solo abierto, sino intrínsecamente abierto, es decir, que seguirá debatiéndose mientras haya mentes racionales. La filosofía no tiene cierre posible porque ello equivaldría a cerrar la interrogación sobre el ser cuya esencia es, precisamente, interrogarse.

Cimentación y quiebra del pitagorismo

Lo que da cuenta de la música da cuenta del ser por entero

En el apartado anterior he señalado que, al poner el acento en los números, los pitagóricos buscan la matriz en lo directamente inteligible, mientras que al hablar de agua, fuego y aire, la base que hace la naturaleza inteligible parecía seguirse buscando en ella misma. ¿Pero de dónde pudo surgir esta idea de que en el número está la esencia de las cosas? Veremos que la música juega ahí un papel fundamental.

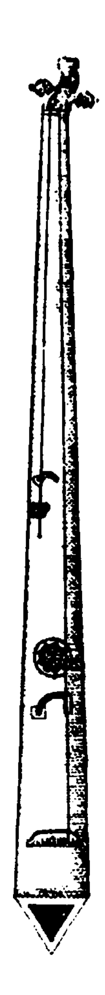
> Puede verse cómo el poder del número se ejerce no solo en los asuntos de los dioses y de los demonios, sino también en todos los actos y pensamientos humanos, en todas las obras de artesanía y en la música.

Quien así se expresa es Filolao (nacido hacia 470 a.C.), discípulo mayor de Pitágoras, y de quien procedería la hipótesis de que el centro del universo no lo constituye la Tierra, sino un gran fuego central. Hemos visto antes que Aristóteles atribuye a los pitagóricos la teoría según la cual aquello que explicaría los números (los principios de los mismos) daría en realidad cuenta de todos los seres. Esto plantea dos cuestiones: la primera es la antes mencionada de cómo pudieron llegar los pitagóricos a esta idea. La segunda es la de cuáles son para los pitagóricos los principios de los números y en general de las entidades matemáticas; asunto este vinculado a una crisis a la que ya aludí en el prólogo y que veremos con cierto detalle.

El número está en la música, nos dice Filolao. Pues bien, cabe conjeturar que en la constatación del lazo entre relaciones acústico-musicales y combinaciones numéricas se encuentra la clave de la confianza de los pitagóricos en que la realidad física puede toda ella reducirse a número, es decir, explicada a base de construcciones matemáticas. ¿Cómo habría empezado el asunto? Al parecer, Pitágoras, encontrándose en una fragua, oyó como resonaba el yunque al ser golpeado por un martillo, y habría intuido la especial semejanza entre un sonido y el sonido que nosotros llamamos «a la octava» y, además, que entre ambos se daba una relación matemática; la relación matemática también se daría entre el primer sonido y otros.

Como en casi todo lo que concierne a la vida de Pitágoras, nadie puede asegurar que esta visita a la fragua sea algo más que leyenda. También se hace referencia a que el pitagórico Hipaso de Metaponto habría realizado experimentos con discos idénticos en diámetro que, al ser golpeados, emitían un sonido acorde con la proporción de su grosor. En cualquier caso, se atribuye a Pitágoras la invención del monocordio (también llamado canon de Pitágoras), es decir, una cuerda tensada sobre una caja de resonancia, provista de un dispositivo

que permite modificar a voluntad la longitud del fragmento de cuerda que queremos hacer vibrar. Consideraré este asunto en términos relativamente precisos más adelante. Por el momento, intentemos entender la tendencia a ver números y música... hasta en el alma.



Diógenes Laercio atribuye a Pitágoras la invención del monocordio.

Consideremos la secuencia de notas que forman una frase musical en una sencilla melodía. La frase puede ser presentada,en última instancia, como sucesión de meros sonidos producidos por un objeto material, una cuerda, para el caso. Los sonidos no surgen de forma azarosa sino mediante regulación de la cuerda que los produce, la cual obedece de dos maneras al registro matemático. De entrada, a la hora de explicar la distinción misma entre los sonidos producidos (es decir, la marca identificadora de cada sonido) lo determinante es el número de vibraciones en las cuerdas, de tal manera que «matemática» es ya la cualidad misma del sonido susceptible de ser utilizado. Cuando ya tenemos un conjunto amplio de sonidos bien diferenciados entre sí, a la hora de seleccionarlos para forjar la secuencia constitutiva de la frase musical, introducimos por algún método un criterio de combinación proporcional o armónico.

Tenemos, pues, aquí una vinculación entre cosas que, en apariencia, son totalmente dispares: algo indiscutiblemente físico como es el sonido y algo que de entrada parece una construcción del espíritu

humano. Pero hay algo más: supongamos ahora que el surgir inesperado de la aludida frase musical nos embarga de emoción. La emoción es un fenómeno de orden psíquico; la melodía es, en última instancia, una sucesión de fenómenos físicos. ¿Cómo puede darse una relación de efecto a causa? La tesis pitagórica es la de que ambos órdenes de realidad, tan diferentes en apariencia, tienen el común denominador de la proporción. Que la regulación de la cuerda afecte al alma sugiere al pitagórico que en realidad (al menos en una de sus facetas) el alma es al cuerpo humano como la combinación de las longitudes es a la cuerda. Y dado el carácter armónico de la regulación efectuada, el cuerpo es tensado de forma también análoga.

Sin duda, la explicación tiene puntos oscuros: ¿la armonía de la cuerda se comunica al cuerpo? Y de ser así, ¿a través de qué vehículo lo hace? ¿O diremos más bien que la primera se transmuta en armonía del cuerpo?

En cualquier caso, la explicación tiene la ventaja de existir, pues abrir una interrogación sobre un fenómeno indiscutible (hay músicas que conmueven) y avanzar al respecto alguna conjetura razonada, es siempre preferible a ser sujeto pasivo de ese fenómeno. Y, desde luego, ello ayuda a explicar ciertas teorías respecto al alma avanzadas por los pitagóricos. Si se estima que el alma tiene la combinación numérica correspondiente a las proporciones de la cuerda, es entonces relativamente lógico sostener que otras cosas del alma también son número, o más bien, determinada proporción de números.

Así pues, los pitagóricos habrían empezado por constatar que las consonancias y armonías musicales respondían a relaciones numéricas, y animados por tal descubrimiento buscaron otros puntos de correspondencia entre los números y el mundo. El éxito les llevó entonces a considerar que «el entero cosmos es armonía y número».

Armonía y número ha de representar, pues, también la relación entre los astros, de tal modo que sus distancias se corresponden con intervalos musicales lo que, ampliado a la zona de influencia de los astros, conduce a la idea entre científica y esotérica de música de las esferas.

Esta ampliación de lo comprobado en el registro acústico-musical, su generalización al conjunto de las diferencias que percibimos de entrada como cualitativas, fue un paso radical que los pitagóricos no dudaron en realizar (para escándalo ulterior de pensadores tan distintos como Aristóteles o Hegel). Todo lo sensible ha de ser reducido a lo numérico, es decir, hemos de encontrar la diferencia cuantitativa tras la diferencia cualitativa que perciben nuestros sentidos. Empezando por esos cuatro elementos en los que los físicos jónicos y otros, como Empédocles, buscaron el ser de las cosas.

Corolario de ello es que la diferencia misma ente las cosas sensibles y las cosas del pensamiento puede considerarse algo secundario, una modalidad más de que se exprese la intrínseca variedad del mundo de los números. Pues tan número es el fuego, o el aire, como la justicia y la ocasión afortunada (*kairos*, que juega un gran papel en la cultura griega).

Si el lector se pregunta de que números se trata en cada caso, es posible que se quede algo decepcionado por el carácter puramente analógico de la vinculación. Así, la justicia o «equidad» encontraría soporte en los números llamados cuadrados, simplemente por el hecho de que estos son reductibles a dos factores «iguales» (4=2·2; 9=3·3;16=4·4, etcétera). En el caso de los cuatro elementos, la esencia matemática es más bien geométrica que aritmética, puesto que se les identifica con poliedros, concretamente con poliedros regulares o «platónicos», llamados así por su presencia en los diálogos de Platón.

Pido al lector, sin embargo, que no se apresure a concluir que todo esto es absurdo, y hasta delirante. El físico Richard Feyman enfatiza-

ba el hecho de que la matemática es un mero constructo mental, que solo gracias a la física «parece real» (se le atribuye la *boutade* según la cual la matemática sería a la física como el onanismo a la sexualidad), pero no dejaba de sorprenderse de que la física no pudiera pasarse de las ecuaciones, es decir, que la matemática fuera efectivamente el lenguaje de la naturaleza, llegando a sostener que sin la intelección de ese lenguaje se hacía difícil no solo entender la naturaleza sino también apreciarla.[29]

Sabemos que las matemáticas no constituyen un conjunto dado para nosotros una vez por todas, como lo es, por ejemplo, el Sistema Solar. Ciertas ecuaciones y teoremas que hoy determinan nuestra visión del mundo, simplemente, no existían hace dos siglos. Esto refuerza la idea de que los entes matemáticos son, en efecto, una construcción de la mente humana, como lo es la poesía. Parece además razonable pensar que este prodigioso edificio tiene sencillo origen en una operación de abstracción a partir de determinado soporte material, lo cual explicaría que la matemática se revele útil para entender ese soporte concreto: si ciertos números, ángulos, longitudes, etcétera, han llegado a nuestra mente a partir de eso que está ahí, es lógico que sirvan a la hora de explicarlo, cabría decirse.

Supongamos, pues, que habíamos alcanzado nuestros conceptos matemáticos por abstracción a partir de un dominio material A, el cual es completamente diferente de otro dominio B que en este momento estamos interesados en ordenar. Si resulta que en tal ordenación de B, las ideas matemáticas extraídas de A nos resultan útiles... saldrá muy reforzada la hipótesis de que esas entidades son como el trasfondo de todas las cosas.

---

29 Freyman, R., *The Character of Physical Law*, MIT Press, 1967.

Algo parecido debió pasarles a los pitagóricos en relación a la música. La matemática, aprendida por Pitágoras quizás de Tales, quien a su vez había generalizado a partir de cálculos sobre problemas de agrimensura o construcción planteados a los matemáticos babilónicos o egipcios, no procedían en absoluto de la consideración de la música. Una cosa era la matemática (y su eventual dominio de aplicación) y otra muy diferente era la música... Hasta que se descubrió que esta respondía a una teoría de proporciones, válida en todo caso para problemas como el de comparación entre superficies cuadradas y superficies rectangulares, por ejemplo. Esto, desde luego, debió impactar en la mente de los pitagóricos, y Schrödinger señala al respecto que el progreso de la ciencia se debe en muchísimos casos a esta fertilidad de una teoría allí donde no se la esperaba.

Función ritual de la música y deificación de los números

Que la música haya sido el primer dominio, o al menos un dominio privilegiado, de reencuentro de la matemática cuando nadie la esperaba, puede haber tenido peso en el «misticismo» de los números que se atribuye a la escuela pitagórica. Simplemente, por contagio de la música misma. Hay general consenso sobre la universalidad de la música, sobre el hecho de que no hay pueblo sin música, entre otras cosas porque ningún antropólogo ha constatado un contraejemplo, aunque la razón profunda no es empírica.

Ciertamente, no hay acuerdo al posicionarse sobre la esencia de la música, y ni siquiera sobre el espectro de fenómenos que la palabra «música» recubre. Sin embargo, un mínimo denominador de casi todas las interpretaciones es que se da una complicidad entre la mú-

sica y el lenguaje, por lo cual una comunidad humana sin música resultaría tan inconcebible como una comunidad humana no parlante. En cualquier caso, de la reflexión antropológica y sociológica sobre la música se desprende que es vivida con radicalidad mayor en las culturas consideradas «primitivas»; primitivismo que a veces significa simplemente que el sistema de valores que rige en esas sociedades refleja con mayor acuidad que en las nuestras la necesidad de confrontarse a lo nuclear de la condición humana.

Un antropólogo como Levi-Strauss o un sociólogo como Max Weber se han referido a ese papel central de la música en los momentos clave de la existencia humana, como las funciones litúrgicas o la práctica de exorcismos. Esta vinculación habría determinado asimismo la fijación de los intervalos y los tonos, lo cual explica que el canto fallido pudiera ser considerado sacrilegio y hasta ser castigado con la muerte (de hecho, existió la leyenda según la cual la pena de muerte habría sido un castigo en relación a la matemática). Y ciertamente, en la hipótesis de que tal o cual intervalo musical se hallara vinculado a una divinidad (adulada precisamente por temida), las buenas relaciones con esta se comprometían si ese intervalo no era escrupulosamente respetado.

Max Weber señala en un apéndice centrado sobre la música de su monumental *Economía y sociedad*, que el *aulos* (flauta u oboe doble), antes de ser el instrumento de Dionisos, fue el de la Madre de los dioses (véase recuadro). Se dice además que se habría inventado para imitar a la bella y terrorífica Medusa. Así pues, los intervalos posibilitados por el *aulos* quedaban de alguna manera sacralizados. Y Weber aventura la hipótesis de que ello es generalizable a todos los intervalos. La música sería en gran parte un medio para congraciarse con determinados dioses, a la vez que arma arrojadiza frente a dioses contrarios. Así pues, al intentar dar cuenta de la música, la matemática se introduce en un terreno complejo, un bosque lleno de duendes, cabría decir.

Dioses, números e intervalos musicales

«El fenómeno de la medición del intervalo «justo» ha ejercido una impresión extraordinaria sobre la fantasía, como lo demuestra el inmenso misticismo de los números que surge de ella [...]. Hemos de recordar aquí el hecho sociológico de que la música primitiva fue en buena parte sustraída muy tempranamente al puro goce estético y sometida a fines prácticos ante todo mágicos: en particular apotropeicos (relativos al culto) y exorcísticos (médicos) [...]. Y como quiera que toda desviación respecto de una fórmula prácticamente acreditada destruía su eficacia mágica y podía atraer la cólera de los poderes sobrenaturales, resulta que la acuñación en sentido propio de las fórmulas musicales es una «cuestión vital» y el canto «incorrecto» un sacrilegio, que a menudo solo se podía expiar mediante la ejecución inmediata del culpable. De ahí que la estereotipación de los intervalos musicales una vez canonizados por cualquier motivo hubiera de ser extraordinariamente fuerte. Y como quiera que, además, también los instrumentos que contribuían a la fijación de los intervalos estaban diferenciados según el dios o demonio a cuyo servicio estaban -el *aulos* griego fue originariamente el instrumento de la Madre de los dioses, y más adelante, de Dionisos; es probable que también las tonalidades más antiguas de una música percibidas como realmente distintas fueran regularmente complejos de fórmulas musicales típicas al servicio de determinados dioses o contra determinados demonios.»[30]

[30] Max Weber, *Economía y sociedad.* Fondo de Cultura Económica, 1993.

En cualquier caso, el pitagorismo deja en la música una suerte de marca de la que ya no podrá desprenderse. Rameau, Zarlino, Vincenzo Galilei (padre de Galileo), Schönberg o Xenakis, entre los compositores; Descartes, Mersenne (interlocutor epistolar del anterior) o Leibniz en-

tre los teóricos: unos y otros muestran que la racionalización del hecho musical a la que proceden los pitagóricos ya no sería nunca abandonada. Y por radicales que sean las diferencias que se den entre ellos respecto a la concepción de la música, estas diferencias se inscriben en una atmósfera en la que la matemática juega un papel implícito o explícito.

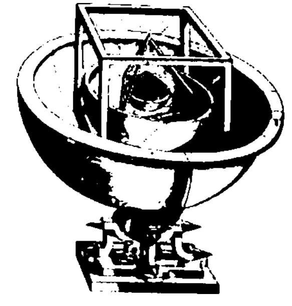
Así, Mersenne opera respecto a la música a la manera de un físico que considera un hecho empírico y lo depura para acabar mostrando que tras sus elementos perceptibles hay un cúmulo de propiedades matemáticas. Y después de definir cada sonido por un número de vibraciones del aire, Mersenne combina el orden numérico hasta extremos inusitados para abrir vía a las más inesperadas manifestaciones que el sonido pudiera adoptar.

Sin duda, estas manifestaciones se nos escapan dada la penuria del oído humano, que se extravía cuando se trata de distinguir dos armónicos consecutivos alejados unas octavas del sonido estándar tomado como fundamental (y limitado a un espectro que va de las dieciséis mil a las treinta y seis mil vibraciones dobles por segundo). Así pues, las especulaciones de Mersenne no son propiamente musicales en el sentido estricto que damos a la palabra. Pero esto no desanimará al pitagórico de cualquier época, que concluirá simplemente en la imposibilidad de reducir lo musical a una mera afección sensible. Lo musical en todas sus potencialidades se reconocería exclusivamente en el campo platónico de las ideas, que serían en realidad meros números, números que han de darnos la clave del cosmos por entero, cosa que de alguna manera está por ver. Pues uno de los peligros de depositar la confianza en la matemática es que no puedes repudiarla en el caso en que alguna vez se niegue a ayudarte en tus proyectos, cosa que efectivamente ocurrió a los pitagóricos. Pero antes de abordar la crisis de la tesis pitagórica (que será, de hecho, una fértil ocasión de despliegue) hay que contemplarla en su esplendor.

De la música a la cosmología: la Tierra no es el centro

El objetivo final de este apartado es sintetizar algún extremo de la cosmología pitagórica, que tiene un peso considerable en la historia del pensamiento. La importancia de las intuiciones pitagóricas en cosmología no escapó a los defensores de la ortodoxia en los momentos álgidos de confrontación en torno a las doctrinas copernicana y galileana. Índice claro es el título mismo de la célebre carta que el cardenal Roberto Belarmino envía en 1615 a Antonio Foscarini, carmelita y defensor de Galileo, en la que le pone claramente en guardia sobre lo peligroso del camino emprendido: la *Carta sobre la opinión de los pitagóricos y de Copérnico relativa a la movilidad de la Tierra y estabilidad del sol y del nuevo pitagórico sistema del mundo.* Recordaré de pasada que en 1599 este mismo cardenal Roberto Belarmino había dirigido el proceso inquisicional contra Giordano Bruno, condenado a ocho años de prisión y finalmente a morir en la hoguera por sus teorías sobre la infinitud del universo y sobre la multiplicidad de sistemas solares. En las cuestiones filosófico-cosmológicas... uno realmente se jugaba el pellejo.

En cuanto a Copérnico, se llegó a pensar que estaba más bien restaurando la tesis pitagórica que proponiendo un sistema nuevo. Y en lo concerniente a Kepler, su cosmología nada en una atmósfera extremadamente pitagórico-platónica, en la que juegan un papel fundamental los cinco sólidos regulares del *Timeo*. Como en otros aspectos del platonismo, la geometrización del cosmos en dicho diálogo no hacía más que desarrollar hipótesis pitagóricas.



Modelo del sistema solar según el libro de Kepler *Mysterium Cosmographicum*, en el cual los cinco poliedros pitagóricos regulares dictan la estructura del universo.

Los pitagóricos conjeturaron que, pese a las apariencias, la Tierra probablemente era esférica, y fueron los primeros en concebir el movimiento de la Tierra, no ciertamente en torno al Sol pero sí a lo que ellos denominaban «fuego central». Asimismo, los pitagóricos fueron pioneros en declarar que la Tierra es un planeta entre otros y no el centro del universo, premonición tanto más admirable cuanto que la idea fue inmediatamente desechada y, como se sabe, solo recuperada y plenamente asumida, a enorme precio, muchos siglos después.

Permítaseme una observación sobre este último extremo. Ha habido cantidad de literatura (en ocasiones huera) sobre la herida narcisista que habría supuesto este desplazamiento de la morada del hombre del centro del universo, herida que algunos ven agravada por Darwin al reconocer el origen animal del hombre (Freud se apunta al asunto añadiendo que también la conciencia del sujeto pasa a la superficie, desplazada en el núcleo por el inconsciente). La verdad es que la tesis de la singularidad del ser de razón y de lenguaje estaría apañada si no fuera compatible ni con la teoría de la evolución ni con la tesis heliocéntrica: ¡todo avance en la lucidez es un signo de nuestra grandeza, y no un argumento en favor de nuestra reducción! En cualquier caso, si la cosa empezó con el desplazamiento de morada del centro a la periferia, este sería achacable en primer lugar a los pitagóricos (concretamente a Aristarco de Samos) y no a los grandes de la Revolución Científica. Vamos, pues, al cosmos pitagórico tras el que, como en la música y en las cosas del alma, residen los números. Empecemos con un repaso.

La actitud pitagórica ante la matemática puede ser sintetizada de esta forma: por un lado, confianza en que la matemática se halla tras las cosas más heterogéneas y, de hecho, tras todas ellas. Por otro lado, confianza en que la matemática se haya inscrita potencialmente en nuestras facultades espirituales, de tal manera que «filósofo» es aquel

que, en primer lugar y ante todo, actualiza su capacidad para la matemática. Tenemos en el «Nadie entre que no sea geómetra» que figuraría en la Academia platónica un signo de la fidelidad del platonismo a la doctrina pitagórica.

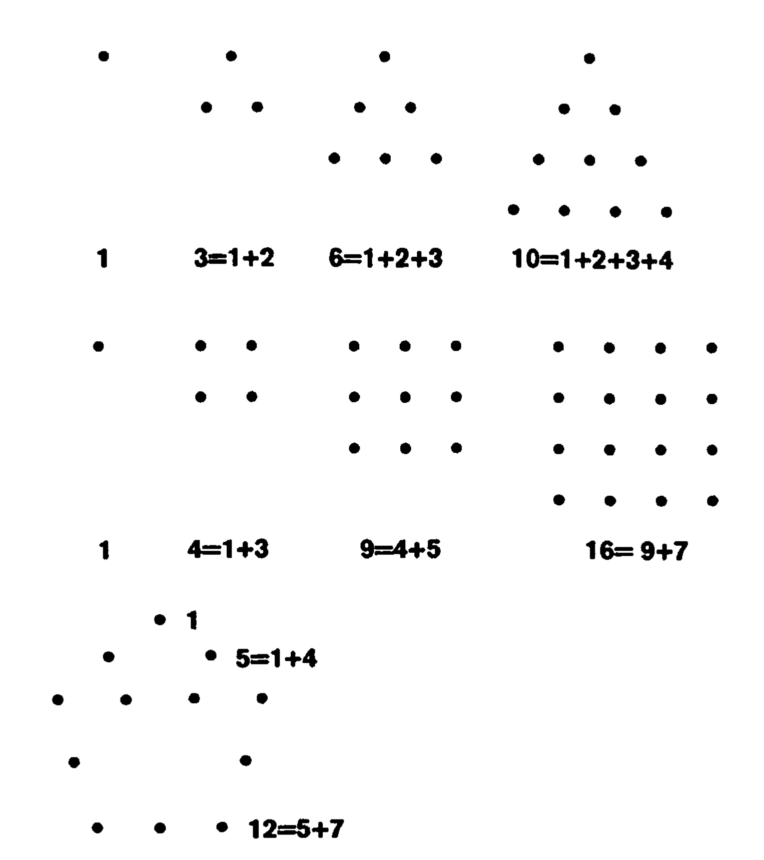
Ahora bien, si los principios de los números lo son de todas las cosas, han de serlo en primer lugar de las entidades geométricas, las cuales, sin presentarse directamente como números, forman parte de la matemática. Obviamente, si la cosa fallara ahí, tendríamos pocos motivos para seguir adelante. Concretamente, si los principios de los números tuvieran dificultades para explicar qué número corresponde a un determinado intervalo musical o a la diagonal en el teorema de Pitágoras, estaríamos listos (el lector ya sabe quizás que eso fue lo que ocurrió, pero nos ocuparemos de ello más tarde).

La primera pregunta es, ciertamente,cuáles son los principios de los números. Aunque no sea equivalente, veo útil aquí sustituirla por la de cuáles son los primeros números, cómo se generan los demás y, sobre todo, cuál es el espectro de los números en comparación con lo que nosotros consideramos números. La cosa es relativamente clara y no chocará en exceso al que ha seguido la enseñanza matemática elemental.

El primer número es, desde luego, la unidad o mónada, que el pitagórico vincula con el principio de identidad; el número dos, primer número par, se asocia al principio de no contradicción, entendido como división respecto a los demás. Tenemos en estos dos números un principio generador de los números enteros, algunos de los cuales tienen un particular estatuto en función de la potencial disposición geométrica de las unidades que los constituyen, números triangulares, números cuadrados y números pentagonales (véase recuadro).

Es fácil ver que todo número cuadrado es la suma geométricamente ordenada de dos números triangulares.

Figuración geométrica de los números



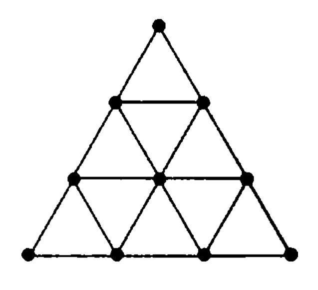
En general, los números poligonales se forman a partir del número 1 y siguiendo en cada caso diferentes progresiones aritméticas. Así, los triangulares son números con razón aritmética 1: 1, 3 =1+2, 6 =1+2+3, 10 =1+2+3+4.

La razón aritmética de los números cuadrados será 2: 4= 1+3, 9 =1+3+5, 16=1+3+5+7. La razón aritmética de los números pentagonales (1, 5 , 12, 22) será 3: 1, 5=1+4, 12=1+4+7, 22= 1+4+7+10.

¿Propiedades especiales de estos números? Los números cuadrados son vinculados a la justicia ¿En razón de qué? Suele mencionarse el hecho de que tales números pueden dividirse en dos factores «iguales», y que la idea de justicia se asocia a la de equidad. Cabe, en este sentido, avanzar que la sucesión de quintas en música no garantiza tal equidad, pues en el sistema musical pitagórico hay una quinta (llamada del lobo) que precisamente no es «justa».

El número diez, *tetraktis*, fue al parecer uno de los símbolos de mayor importancia para los miembros de la comunidad. Se dice que a él se dirigían oraciones, por ser detentor de la clave de todas las cosas. La parte de la oración quizás más significativa es la siguiente: «el número divino comienza por la unidad pura y profunda para culminar con el cuatro sagrado». Una de las posibles razones de este culto al número diez es el papel que sus cuatro números componentes juegan en las relaciones musicales: «un medio», octava; «dos tercios», quinta; «tres cuartos», cuarta.

En relación a los números triangulares, retengo aquí una curiosa observación de Schrödinger. Ya he señalado que la generación de estos números se hace mediante progresión aritmética de razón 1. Ello significa que el número obtenido es de la forma $n\cdot(n+1)/2$ donde n es el último sumando añadido (que coincide con el número de puntos de un lado del número triangular generado). Pues bien, evocando el momento orbital (masa por velocidad por radio) de una partícula cuántica, cuya fórmula es $n.\hbar$ (dónde $\hbar$ es la llamada constante de Planck corregida y n designa la órbita, pero esto es aquí lo de menos), Schrödinger recuerda que el cuadrado de esta magnitud no es, como podría esperarse, $n^2\hbar^2$, sino $(n+1)^2\hbar^2$, señalando que números con carac-



Tetraktis.

terísticas que los pitagóricos atribuían a los triangulares se han dado con cierta frecuencia en física.

Los elementos a los que los fisiócratas conferían tanto peso también han de ser reducidos a figuras expresivas de combinaciones de números, más o menos sofisticadas. Es casi un tema popularizado el que Platón estableció que ciertos poliedros regulares (tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro) eran figuras cósmicas. No haría en ello más que desarrollar tesis pitagóricas. Los cuatro primeros poliedros habrían servido para representar los elementos, mientras que el dodecaedro simbolizaría el cosmos. Una vez más, pido al lector que sitúe en el contexto estas hipótesis, en lugar de ver, de entrada, una suerte de superstición.

Los elementos eran para los físicos jónicos lo que la tabla periódica era para los que en el arranque del siglo xx hacían hipótesis sobre la estructura interna de los átomos. Hipótesis en las cuales, en algún caso, la imaginación jugó un papel esencial, imaginación además «geométrica», como es el caso del átomo de Bohr, que tan fértil se reveló posteriormente. Hay, sin duda, aspectos místicos en el pitagorismo en relación a los números configurados geométricamente, pero, desde luego, hay también un enorme esfuerzo por introducir la intelección allí donde todo era tiniebla o reinaba efectivamente la superstición.

No olvidemos que la cosmología pitagórica, tan marcada por el ideal de equilibrio matemático-geométrico se avanzó enormemente a su tiempo. Así, en la evocada conjetura de que la Tierra es esférica, los apriorismos matemáticos se doblaban de una minuciosa observación de fenómenos que acontecían durante los eclipses lunares (la forma de ciertas sombras, por ejemplo, que no se explicaban si la Tierra era plana). He indicado ya que los pitagóricos, probablemente debido a Filolao, avanzaron la tesis de que hay un fuego central en torno al cual giran la Tierra, la luna, las estrellas fijas y el sol. La Tierra no gira sobre sí misma y tiene una parte que da siempre al fuego central, la cual no

es habitable por excesivamente calurosa. El movimiento de traslación de la Tierra en torno a este centro incandescente dura veinticuatro horas, mientras que el del Sol dura un año. De ahí la «apariencia» de que el Sol se alza y se pone cada día. Enfatizo la palabra «apariencia» porque en esta reducción a mera impresión de lo que es indiscutible para los sentidos, reside lo esencial de lo que la ciencia efectúa.

Acabaré esta corta evocación de la cosmología pitagórica señalando que al otro lado del fuego central se halla un extraño cuerpo llamado *Antichton* o «Anti-Tierra», cuyo giro alrededor del fuego central es también de veinticuatro horas, lo que hace que los tres estén siempre alineados. También se ha avanzado la hipótesis de que el *Antichton* se interpone entre el gran fuego y la Tierra, aunque para nosotros seguiría permaneciendo invisible, pues estamos en la parte de la Tierra que nunca da al gran fuego.

¿Es el *Antichton* un añadido gratuito? Es posible. Aristóteles sugiere con tono socarrón que se trataría simplemente de completar el número de cuerpos que giran en torno al gran fuego, a fin de que coincidieran con el número diez, al que se le atribuían toda clase de perfecciones:

> Como el diez les parecía ser un número perfecto, que abraza todos ellos, sostuvieron que los cuerpos en movimiento en el cielo son diez. Pero, como no se ven más que nueve, imaginaron un décimo: el *Antichton*.[31]

Pero hay una versión más plausible: en ciertos eclipses de luna que no podrían ser explicados por el hecho de que la Tierra intercepta la luz procedente del fuego central, la Anti-Tierra jugaría un papel

31 Aristóteles, *Metafísica*, 986a9-12.

útil. Esta información procede también de Aristóteles y alguno de los grandes comentaristas hace referencia a una obra suya perdida titulada *Tratado sobre los pitagóricos*. Un buen indicio, en todo caso, de la importancia que esta escuela tenía para el fundador del Liceo.

Y una vez más, cabe decir que hay menos diferencia entre Filolao (o cualquiera que sea el pitagórico que avanzó estas hipótesis) y un cosmólogo actual, o el propio Galileo, que la que mantiene el primero con quien solo da por válido lo que directamente percibe y que, cuando algo resulta chocante, recurre a alguna voluntad poderosa, más o menos arbitraria. Aquí no hay capricho posible sino necesidad natural, que obedece a una regulación matemática. Nada más cerca de nosotros y desde luego más admirable, sobre todo si focalizamos la atención en el soporte matemático de toda la construcción al que ahora vuelvo.

Primer signo de «irracionalidad»: el saber del que meramente canta

Decía más arriba que el hecho de haber encontrado proporciones matemáticas allí donde no cabía *a priori* esperar tal cosa, es decir, en los intervalos musicales, pudo ser un incentivo principal para que los pitagóricos avanzaran su tesis sobre el carácter matemático del universo. Mas si la música es el buen indicio a favor de las matemáticas, será lógico, asimismo, que de surgir razones que hagan desconfiar de las matemáticas, estas se manifiesten también en la música. Y, efectivamente, tales razones aparecerán. Ya he sugerido que el pitagorismo es tan importante en la historia del pensamiento por su tesis principal sobre el trasfondo numérico de las cosas naturales o ideales, como por la crisis que pareció dar al traste con el edificio.

Volvamos por un momento al monocordio para considerar la escala musical sistematizada por los pitagóricos a partir de las vibraciones de este instrumento.

Pido al lector que no tenga formación alguna en música o en historia de la música que acepte dos cosas elementales, verificándolas después (si le pica la curiosidad) en cualquier manual.

1) Supongamos que al hacer sonar la cuerda por entero sale una nota determinada, la conocida como «do», para el caso. Si a continuación tomamos la mitad de la longitud de la cuerda, la vibración dará también la misma nota do, aunque más aguda, de hecho lo que se llama do «a la octava»; si a continuación tomamos la mitad de la longitud precedente, alcanzaremos también la nota do pero todavía más aguda, es decir, dos octavas más arriba de la de salida. Y en general: tomando sucesivamente la mitad de la longitud de la cuerda originaria, tenemos la misma nota, cada vez más aguda.

2) Aceptando de nuevo que la nota al hacer vibrar la entera cuerda da un do, supongamos ahora que en lugar de un medio tomamos dos tercios de la cuerda. Al hacerla vibrar, dará una nota más alta que el do de salida, pero no tan aguda como un do a la octava, saldrá la nota denominada «sol», que está separada de do por lo que se llama una «quinta». Si a continuación tomamos de nuevo dos tercios de la cuerda, saldrá la nota denominada «re», que está a una quinta de la precedente. Si seguimos así, tendremos lo que se llama la sucesión de quintas, concretamente: do, sol, re, la, mi, si...

Lo único que hay que captar es lo siguiente: la nota sol está a una distancia equivalente entre do y re. Re está a una distancia equivalente entre sol y la, etcétera. Obviamente, el que tiene oído musical percibe sin cálculo alguno que sol es equidistante entre do y re, pero en todo caso, si alguien quiere una justificación, basta recordar lo que acabo

de decir: do es la cuerda entera, sol dos tercios de la cuerda, re dos tercios de dos tercios, o sea, cuatro novenos. Luego, do es a sol como sol es a re, o aun: uno es a dos tercios, como dos tercios es a cuatro novenos. Esta es la única observación matemática que pido que el lector recuerde. Sentada esta mínima base, me serviré ahora de un apólogo.

Uno de los más célebres diálogos de Platón, el *Menón*, nos presenta a un joven esclavo que, sin haber tenido escolarización alguna, es conducido por Sócrates a resolver un complejo problema geométrico. Lo consigue simplemente meditando la respuesta a las preguntas que el filósofo va planteando, y sin que este le dé información positiva. Sócrates supone que un cierto saber matemático forma parte de la vida de ese muchacho necesariamente, aunque no sea consciente de ello, pues sin matemática implícita sería imposible que se desenvolviera en los asuntos de la vida cotidiana con presteza, e incluso que hiciera gala de juicio: todo el que meramente habla, de alguna manera es matemático, viene a ser la moraleja de este bellísimo texto, importante en la historia de la filosofía y de la ciencia, pero también en la historia de la literatura. Sin remontarnos para nada en el tiempo, podemos hoy considerar la situación de un adolescente de nuestra época, perteneciente a una cultura rural, ayuno de formación escolar, pero que canta atinadamente, e incluso es partícipe activo en los momentos corales de la vida social en los que el canto interviene.

No es necesario que haya habido una teoría de la música, pitagórica en nuestro caso, para que los humanos canten, y además lo hagan con justeza. Tampoco es necesaria para que forjen instrumentos, los ajusten en cada circunstancia y los hagan sonar, eventualmente acompañando con ellos sus canciones. La teoría viene aquí, como siempre, a reflexionar sobre unos hechos que ya se dan, y que quizás incluso la propia teoría perturba. Nuestro músico adolescente no confunde la nota do con la nota re, situada una novena más arriba. Si se le instara

a emitir una nota equidistante entre ambas es posible que, en efecto, acertase con la nota sol. Gotzon Arrizabalaga, filósofo y preparador de canto, me indica que la posibilidad de que así fuera dependería de factores como la inscripción armónica del sujeto que determinan la percepción de la distancia en música, pero asumamos que ha acertado.

Supongamos ahora que un pitagórico contemporáneo asiste a la escena y la interpreta con su bagaje teórico. El pitagórico se diría que el buen oído y canto justo del muchacho se deben a que, de manera no reflexionada, se comporta ante el fenómeno sonoro como literalmente manda el canon (así se llamaba a la regla que medía las distancias en el monocordio), es decir, vive en conformidad a una relación matemática concreta, la señalada relación «uno es a dos tercios como dos tercios es a cuatro novenos», relación que determina la equidistancia entre do y re.

Sentado lo anterior, recordemos el caso más sencillo visto en el monocordio, el de la mitad de la cuerda. Siendo do la nota correspondiente a la cuerda entera, al hacer vibrar solo la mitad de la cuerda teníamos la misma nota do una octava más aguda. En la jerga musical, se dice que entre ambos do hay un intervalo de octava, intervalo que el muchacho de mi experimento mental es capaz de reconocer y cantar perfectamente. Pues bien, supongamos ahora que su maestro o interlocutor le dice que dé el salto no desde la nota do a esa misma nota do a la octava, sino desde la nota do a la equidistante entre ambas (al igual que antes le pedíamos que emitiera la nota equidistante entre do y re). Si el muchacho tiene el oído musical que le hemos supuesto resolverá la cosa sin problema. En la jerga de los pianistas pasará de do a fa «sostenido» (lo de menos es como se llame). Pero, en cambio, el que tendrá enormes problemas será el filósofo pitagórico que observa la escena.

Recordemos, en efecto, que todo es número: do es «uno», (la entera cuerda en el caso del monocordio) y do a la octava «un medio» (la mitad de la cuerda en el caso del monocordio), en consecuencia, el

pitagórico tiene que decir qué número exactamente es el que corresponde a esa nota equidistante que acaba de emitir el muchacho.

El hombre empezaría por encontrar imprevistas dificultades para dar exactamente con tal número, y tras agotarse en el intento, tendría la sospecha de que quizás no se da, y acabaría embarcado en la tarea de demostrar que efectivamente así es la cosa, que tal número no existe... simplemente por ser incompatible con el concepto que tiene el pitagórico de lo que es un número. ¿No hay pues una nota equidistante entre do y do a la octava? Si la relación entre do y do sostenido es de uno a un medio, entonces la nota equidistante entre ambas implica raíz cuadrada de dos (es de hecho uno partido por raíz cuadrada de dos). Se trata exactamente de la nota fa sostenido, idéntica a sol bemol en la gama temperada, aunque esto es lo de menos. Lo importante es lo siguiente: si el observador oyera al muchacho pasar del do a esa nota se quedaría alarmado; las antenas que constituyen su armazón teórica no le permitirían siquiera reconocer esa segunda nota como musical, y ni siquiera como entidad definida. Pues buscaría la razón numérica y se hallaría en la imposibilidad de encontrarla, precisamente por lo limitado de su concepción del número. Y dada, como recuerda Aristóteles, la convicción que tenían de que «los principios de los números son los principios de todas las cosas», el hecho de que la nota equidistante entre do y do a la octava no respondiera a tales principios la convertía, simplemente, en algo fuera de la (numérica) razón, es decir, algo irracional (aunque se trate de otro asunto, señalaré de pasada que el intervalo do-fa sostenido, conocido como «tritono» era frecuente en el canto gregoriano, pero fue repudiado al final de la Edad Media y hasta tildado de *diabolus* en música). Resumo en un encuadre lo que acabo de exponer; en lugar de hablar de longitud de la cuerda, hablo de la frecuencia, que es la inversa.

El problema en síntesis

El sistema musical llamado pitagórico se construye instrumentalizando los números dos y tres para obtener las notas designadas como sucesión de quintas. Partiendo de la nota do, y multiplicando la frecuencia correspondiente a esta nota por tres medios, la siguiente nota sería un sol, a continuación vendría un re, y así sucesivamente. La frecuencia de la nota equidistante entre do y re, es pues, tres medios, cifra de la nota sol.

Pero, partiendo asimismo de do, el sistema permite también generar esta misma nota una octava más alto, multiplicando la frecuencia por dos. Si el pitagórico se pregunta por la frecuencia de la nota equidistante entre do y do a la octava, se verá en la imposibilidad de dar la respuesta «raíz cuadrada de dos» (cifra de la nota fa sostenido en el teclado de un piano) porque para él este número no es concebible, se trata de un irracional. El pitagórico puede oír esa nota y hasta puede ver tras una construcción geométrica una línea que corresponda a esa nota, pero carece de número correspondiente a lo que oye y ve, es decir, carece de concepto. Lo que oye y ve es una presencia irracional.

El problema superará con mucho el ámbito de la música. Se ha podido ver en él la crisis de desarrollo más importante de la historia del pensamiento, la cual, entre otras cosas, está en el origen de que los matemáticos sintieran la obligación de inventar el conjunto de los números reales. Ese conjunto del que nos hablaban a todos en la escuela, tras habernos introducido en los números enteros (positivos o negativos) y después en los números fraccionarios o racionales, es decir, números de la forma p/q donde p y q son números enteros. Pues el conjunto de estos últimos era lo único que los pitagóricos concebían como poseedores de la propiedad de los números, es decir, como conceptos generados por lo que ellos consideraban principios de los números.

La quiebra

Además de ocuparse de los números enteros, los pitagóricos se ocuparon de las fracciones de los mismos, esas fracciones que nosotros llamamos racionales precisamente como un anacronismo, un rescoldo pitagórico de cuando constituían las únicas fracciones posibles, y en ello la razón misma. Todo lo que no fuera un número racional, simplemente, no era un número, y en consecuencia (dado que el ser es número), era una presencia sin entidad, una suerte de fantasma. No sabemos con certeza si los pitagóricos llegaron a demostrar el teorema de Pitágoras, pero lo que sí sabemos es que (aceptado al menos implícitamente) jugó un gran papel en la teoría general, como veremos en seguida.

El problema es, en general, presentado en relación a dar por supuesto el teorema y aplicarlo a la diagonal del triángulo rectángulo isósceles cuyos lados miden la unidad. Pido al lector que dibuje o imagine tal triángulo. Contemple esa línea llamada hipotenusa que tiene ahí delante. ¿Cuál es su magnitud? El recuerdo de la cantinela escolar («suma del cuadrado de los catetos igual al cuadrado de la hipotenusa»), le hará decirse: uno al cuadrado más uno al cuadrado igual a dos, luego la magnitud de esa línea es raíz cuadrada de dos. Pero ¿cuánto es en términos numéricos esa magnitud ahí presente? No vale la respuesta 1,4142145... que nos ofrece una calculadora. Métase el lector en la piel del pitagórico. Para él, responder a esta pregunta era lo único esencial, tenía que encontrar dos números enteros (p y q) tales que p partido por q sea igual a raíz cuadrada de dos. Simplemente ¡no había para él otros números, y a nadie le pasaba por la cabeza que pudiera haberlos! Nosotros sabemos hoy que raíz cuadrada de dos no es de esta forma, sabemos que se trata de un número real no racional. Como he dicho antes, la terminología misma es un anacronismo. ¿Por qué va a ser irracional un número que no pertenece a Q (conjunto de

las fracciones de la forma *p* partido por *q* donde *p* y *q* son enteros)? Pues en razón de lo que viene a continuación.

El pitagórico se devanó los sesos intentando encontrar los números *p* y *q* enteros, cuyo cociente fuera igual a raíz cuadrada de dos. No daba con ellos, se creyó quizás poco dotado para las matemáticas, siguió adelante, a pesar de todo, hasta que se dijo: supongamos que ya los he encontrado, y a ver qué pasa. Pues bien, lo que pasó es que la hipótesis de que existían encerraba una contradicción en sí misma (una de las manifestaciones de esta contradicción era que *p* y *q* eran primos entre sí y, sin embargo, múltiples ambos de dos). El pitagórico tuvo que llegar a la conclusión de que aquella línea que estaba ahí no reposaba en número alguno. Pero, según su teoría, el número es soporte de todo cuanto es, luego aquello era un ser falso.

Piénsese bien: ¡un ser falso, la línea que corresponde a la más elemental aplicación del teorema de Pitágoras! Tan falso como la nota fa sostenido que un escolar del conservatorio teclea sobre su piano. Piénsese que el llamado «temperamento» que está en la base del piano no podría realizarse si no se hubieran incluido en el conjunto de los números los que son irreductibles a la forma de fracción racional, concretamente, raíz cuadrada de dos, es decir, si no se hubiera superado la crisis del pitagorismo. Así pues, el pitagórico oye y ve cosas que escapan a su razón. Las leyendas sobreabundan.

Se dice que Hipaso habría sido condenado a perecer ahogado por haber revelado a los profanos, quizás tan solo a los acusmáticos, que raíz cuadrada de dos no podía ser un número. Pero Proclo da una interpretación alegórica diciendo que al descubrir la irracionalidad Hipaso, «se sumergió en el mar del devenir», es decir, perdió el juicio.

No puedo, en este pequeño libro, extenderme más sobre las enormes implicaciones de este asunto. Piénsese que, desde el punto de

vista del conocimiento matemático, el descubrimiento de la inconmensurabilidad de la diagonal y uno de los lados de un cuadrado no era tal. Los babilónicos la habían constatado y estudiado desde tiempo atrás y hasta encontrado un algoritmo de aproximación preciso. Pero el asunto no podía alcanzar la trascendencia que alcanzó para los pitagóricos, y ello en razón de lo que constituye la idea central de este escrito.

El carácter no reductible a fracción racional de algo solo es importante si las fracciones racionales han sido erigidas en el pilar sobre el que reposa el conocimiento de la naturaleza inmediata, el conocimiento del cosmos, la ordenación de la sociedad y, sobre todo, la certeza sobre el protagonismo que al pitagórico incumbe en todos y cada uno de estos ámbitos. Protagonismo en la naturaleza inmediata porque solo los conceptos que el pitagórico enarbola hacen de ella una pluralidad ordenada; protagonismo en todo lo relativo a los astros, cuyo comportamiento, por obedecer a la matemática, es previsible y armonioso; protagonismo en la ciudad, la *polis*, porque solo el conocimiento matemático puede impedir que, aun con la mejor voluntad, los responsables, por ausencia de criterio, fallen en la equidad, dejando así de ser un ámbito marcado por la ley.

Por eso una quiebra en la razón supone una quiebra en el edificio entero, una quiebra simplemente en el orden. Pero no se trata de una derrota, sino de una emergencia, una emergencia científica y una emergencia filosófica, una situación a la que se ha de dar respuesta; esta respuesta será la historia misma de la filosofía.

Después de Pitágoras

Embrión del atomismo

Con independencia de la crisis de los irracionales, la problemática misma de los pitagóricos y los conceptos que barajan jugarán un papel determinante en la configuración de las corrientes científicas y filosóficas que siguieron. Uno de los problemas presentes en la tesis pitagórica de que todo es número será el del vínculo entre lo continuo y lo discreto que se haya en el núcleo de la teoría atomista y aquí la crisis de los irracionales juega un importante papel. Empecemos por presentar los conceptos: discreto es todo conjunto de cosas que puede ser designado por un número entero; las manzanas de un cesto constituyen un conjunto de este tipo y también es el caso de una parte de las mismas. En general, cabe decir que para un conjunto discreto tiene sentido preguntarse: ¿cuántos? La respuesta puede ser un número grande o pequeño, pero siempre un número entero. Obsérvese que, desde hace décadas, es una pregunta científica con sentido el preguntarse «cuántas» partículas hay en el universo. La respuesta eventual es en este caso un número muy grande, pero, como decía, entero.

Ahora bien, ¿se le ocurre al lector preguntarse cuántos puntos hay en un segmento de recta? A caballo entre los siglos XIX y XX, uno de los grandes matemáticos de la historia, George Cantor, no solo formuló tal pregunta sino que le dio respuesta, pero tras haber revolucionado profundamente el concepto de número, introduciendo lo que se llama cardinales transfinitos. Pero estamos aquí muy lejos de Cantor. En cualquier caso, Aristóteles (y yo diría que el sentido común) establece, en el seno del concepto de magnitud, una diferencia entre la magnitud continua y la magnitud discreta, diferencia consistente, precisamente, en el hecho señalado de que la primera no permite dar respuesta a la pregunta ¿cuántos?, mientras que la segunda, *a priori*, sí que lo permite, aunque haya mucha dificultad para encontrarla.

Me refería más arriba a la importancia de la polaridad condensación-rarefacción, que explicaría, entre otras cosas, la disminución y el aumento del tamaño de los cuerpos. Supongamos que, tras la apariencia de continuo que presentan los sólidos, lo que hay es una enorme pluralidad de partículas discretas, enmarcadas en lo que podríamos llamar una distancia pura, «distancia sin nada», que es la imagen misma del vacío. El marco vacío no dificulta en absoluto la aproximación o el alejamiento de las partículas, entonces cabe decir que, cuando están próximas, el volumen se encoge y, cuando están alejadas, se agranda.

Tenemos aquí una de las fuentes posibles de una de las ideas más fértiles de la historia del pensamiento, y al mismo tiempo, una de las más controvertidas, cuyos mayores representantes en la Antigüedad fueron Leucipo y Demócrito, nacidos ambos hacia 460 a.C., el segundo en Abdera y el primero probablemente en Mileto. Leucipo habría recibido en Elea la enseñanza de Parménides. Como es bien sabido, la influencia de las teorías atomistas es enorme y se ha prolongado hasta nuestros días. Subyace a la teoría un conflicto sobre la prioridad

ontológica entre lo continuo y lo discreto que la mecánica cuántica ha contribuido en gran medida a revigorizar.

A finales del siglo XIX surgieron sombras sobre el carácter continuo de la energía; la explicación del efecto fotoeléctrico por Einstein pasa por hacer de la luz (al menos, en algunos de sus comportamientos) un conjunto de elementos discretos llamados fotones. Ya la electricidad había sido discretizada previamente en forma de electrones.

No puedo extenderme aquí sobre el peso de los atomistas en la historia del pensamiento. Algunos de los admiradores de las intuiciones de Demócrito le han reprochado que extendiera al alma su teoría. La cosa se explica en parte por la vinculación entre el alma y el aire o la respiración. Pero en cualquier caso, tiene una enorme consecuencia: dado que el comportamiento de los átomos está regido por una necesidad, la configuración atomista del alma supone que esta también está predeterminada. La conclusión caerá más o menos simpática según la actitud de cada uno en relación al determinismo. En todo caso, se inscribe en el seno de lo que más arriba he caracterizado como debate no científico, sino filosófico. Afirmar que tras las cosas se halla algo inasible por los sentidos como los átomos y el vacío es avanzar una hipótesis científica, pero decir que es el alma misma la que forja tal hipótesis supone intentar algún tipo de respuesta a una interrogación propiamente filosófica.

Pero, ¿cómo se llega a esta idea del vacío? Las vías son muchas, mas en todo caso la crisis pitagórica de los irracionales es una de ellas.

Estamos acostumbrados, desde nuestros años escolares, a representarnos los números como elementos de una línea recta. Fijamos el cero en un punto arbitrario, y desde el mismo vamos situando los números enteros a distancia equidistante entre sí. En el intervalo entre dos números enteros a y b podemos considerar un número fracciona-

rio, por ejemplo $c = (a+b)/2$. Entre a y c podemos considerar un tercer número eventualmente también equidistante, $d = (a+c)/2$, y lo mismo cabe hacer entre c y d.

Es fácil apercibirse de que, en general, por pequeño que sea un intervalo entre dos números racionales, siempre podremos introducir en ese intervalo una cantidad ilimitada de números, asimismo racionales.[32] Esto conduce fácilmente a dos ideas importantes. En primer lugar, dado que la división de un intervalo en la mitad, la mitad de la mitad, etcétera, no se acaba, el número de puntos de un segmento de recta es incontable. Mas dado que en dicho segmento cualquiera de recta no hay resquicio para otra cosa que no sea un número, y un número de los que los pitagóricos podían considerar tales (es decir, una relación entre números enteros) lo que es incontable en realidad es el conjunto de números que se dan entre dos números dados.

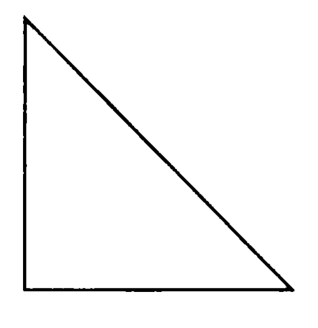
Veamos en estas condiciones lo que supone el descubrimiento de la irracionalidad. Consideramos una línea recta, fijamos un origen y vamos situando números. Sea el punto correspondiente al número 1, tenemos a su derecha un punto que corresponde al número 2, entre ellos el correspondiente a 3/4 o 1,5.

0; ¾; 1 ; 1.5; 2

En paralelo, podemos dibujar la figura de un triángulo rectángulo isósceles cuyos lados iguales valen la unidad. Cogemos la magnitud de uno de los lados y la superponemos sobre la línea recta coincidiendo exactamente con el segmento que alcanza 1. ¿Qué pasa si hacemos

[32] Esto es, en realidad, una restricción a los números racionales de una propiedad de los números racionales que afirma la densidad de *Q* en *R*: entre dos números reales *x y* hay siempre un número racional, y dado que los racionales son también reales, la cosa vale limitándose a los racionales. Aquí solo me refiero a los números racionales para adecuarnos a la atmósfera de los pitagóricos.

lo mismo con la diagonal? Su extremo por la derecha coincide realmente con un punto que no es 1,5, tampoco 1,4, coincide con un punto que no es en realidad un número. Pero entonces ¿qué hay allí? ¿No quedábamos en que todo era número? Allí no puede haber otra cosa que el no ser, ¿o quizás mejor decir el vacío?



Obviamente, para nosotros el problema no se presenta. En cada uno de estos puntos «raros» para el pitagórico, hay efectivamente un número, de tal manera que podemos decir sin escrúpulo: esa imagen del continuo que es la recta, representa los números reales y no solo los racionales. Pues tan número es «raíz cuadrada de dos» como «un séptimo», aunque la sucesión decimal del segundo sea recurrente y la primera no. Nuestra teoría de los números reales nos da una teoría del continuo.

Pero los griegos no disponían de ese expediente, y la idea de que hay lugares que no son números y, en consecuencia, para un pitagórico no son nada, intercalados entre puntos indivisibles que sí son números, lleva ya en embrión una concepción atomista, la cual obviamente viene también sugerida por otras vías.

Paradojas eleáticas

Desde su arranque, la física, la reflexión sobre los cimientos de la naturaleza, siguió su camino seleccionando aquellas hipótesis que en mayor medida parecían explicar los fenómenos y excluyendo las que no lo hacían. Tras ver el fundamento de la «necesidad» natural en el agua, en el aire o en el fuego, el número ganó enteros como elemen-

to de explicación. Mas la hipótesis misma de lo irracional abre una puerta a la idea de «agujeros» en el continuo, que constituye uno de los pilares de la teoría atomista: en última instancia solo átomos y vacío. Pues bien, ¿y si resultara que son falsas y engañosas no solo la pluralidad de cosas que percibimos de inmediato sino también las construcciones con las cuales intentamos dar cuenta de las mismas?

Entramos aquí en uno de los textos más controvertidos y difíciles de interpretar del pensamiento griego: el pequeño tratado *Sobre la naturaleza* conocido como *Poema* de Parménides. ¿De qué poema se trata y por qué atribuirle una importancia crucial en una reflexión sobre el origen de la filosofía? Aunque hay referencias literarias al texto en las obras de los trágicos, la primera mención explícita que tenemos de Parménides es la de Platón, quien lo evoca en el *Banquete* (178 b), y más adelante da su nombre a uno de los diálogos llamados de madurez. El *Poema* es un pequeño librito escrito en delicadísimos versos del cual nos ha llegado una cantidad relativamente abundante de fragmentos que los eruditos consideran literales. En castellano tenemos la suerte de tener una transcripción rítmica en la versión de Agustín García Calvo y Luis Bredlöw.

Según puede conjeturarse por el evocado diálogo platónico que lleva su nombre, Parménides habría nacido alrededor de 515 a.C. y mantenido el encuentro con el joven Sócrates al que Platón se refiere alrededor de 450 a.C. Decía en el apartado que precede que el maestro de Demócrito, Leucipo, lo había sido también de Parménides durante su estancia en Elea. Influencia pues del atomismo, mas dado el propósito de este libro, es importante señalar que Parménides habría sido amigo y discípulo del pitagórico Aminias, hasta el punto de dedicarle un mausoleo tras su muerte en la pobreza. La influencia de Aminias sobre Parménides habría sido mayor que la de Jenófanes, a quien suele presentarse como el primer pensador de la escuela de Elea. Estas fechas y datos son con-

trovertidos, pero en cualquier caso es seguro que desde tiempo atrás la escuela pitagórica había tomado el relevo de los pensadores de Milesio y había hurgado en aspectos no explícitamente contemplados por ellos, lo que conducirá al debate entre ese idealismo racional que cristaliza en la Academia platónica y la afirmación de la subsistencia independiente de las cosas naturales, sea bajo forma de las teorías atomistas, sea bajo la más matizada del sustancialismo aristotélico.

Se hace realmente muy difícil hablar hoy de Parménides, en razón del enorme conjunto de interpretaciones de que disponemos, a menudo admirables y, sin embargo, contrapuestas en aspectos fundamentales.

El *Poema* en esencia muestra la polaridad entre dos vías a seguir, la primera la vía de la verdad (*aletheia*), y la segunda la vía de la opinión (*doxa*). Y es frecuente oír al respecto algo como lo siguiente: la opinión estima que hay pluralidad de cosas que se generan y corrompen mientras que «en verdad», todo es «uno», inmóvil e idéntico a sí mismo. Además, según la opinión, las cosas físicas en la diversidad cuantitativa y las diferencias cualitativas que nuestra percepción constata difieren de las cosas que pensamos, pero en realidad hay unidad entre el pensar y el ser: «lo mismo es pensar y ser» (*to gar auto noein estin te kai einai*[33]); unidad de pensar y ser carente de toda moción y de toda disparidad interna, estabilidad sin fisuras.

Uno de los párrafos clave sobre el pensamiento de Parménides viene una vez más de Aristóteles. En su *Tratado del cielo*, haciendo el balance de las teorías de sus predecesores relativas a la generación de las cosas, indica no solo que diferían respecto a la concepción del propio Aristóteles, sino que estaban en desacuerdo entre ellos. Y refiriéndose a los Eleatas,

[33] DK, B 5.

viene a decir que tuvieron la intuición de que las cosas del pensamiento no eran susceptibles de movimiento (hablando anacrónicamente, carecían de cantidad de movimiento), pero como para ellos no habría otra cosa que naturaleza, proyectaron sobre esta caracteres propios de aquellas. En suma: llegar a decir que, pese a las apariencias, la verdad es unidad inmóvil, sería una consecuencia de no distinguir con radicalidad lo que es físico de lo que es inteligible. Así, aunque el texto de Parménides lleve el título de *Sobre la naturaleza*, solo por una suerte de confusión de sujeto sería aplicable a la naturaleza (véase recuadro).

No juzgo el valor de la interpretación de Aristóteles. Ni siquiera tomo partido aquí respecto a determinar si la vía contraria a la opinión es la vía adamantina, la que nos arrancaría a la ilusión; más bien simpatizo con la idea de que no hay manera de separar una vía y otra. Siendo este un libro que aspira, sobre todo, a excitar el deseo del lector

La tesis de Parménides interpretada por Aristóteles

«Los unos han negado totalmente tanto la generación como la corrupción, sosteniendo que de hecho ninguno de los entes nace o se corrompe, aunque a nosotros nos parezca que es así. Tal es la opinión de los seguidores de Meliso y de Parménides. Pero si en relación a otras cosas sus tesis son correctas, no son admisibles si hablan como físicos. Lo concerniente a entidades no generadas e inmóviles interesa una ciencia diferente de la física y superior a ella. Ahora bien, aunque estos pensadores no concebían que pudiera existir algo diferente de la sustancia sensible, sí fueron los primeros en tener la intuición de entidades [con esos caracteres de inmovilidad] propias del conocimiento o el pensamiento. En consecuencia traspusieron en el dominio físico los razonamientos aplicables a estas últimas.» Aristóteles, *De caelo*, 298b14-23.

de hacer suyos esos problemas que abordaban los pensadores anteriores a Platón, me limitaré a poner de relieve el vínculo entre la problemática del discípulo de Parménides, Zenón, y algunos de los aspectos que he ido esbozando.

Sea cual sea la interpretación que se dé del *Poema*, una de las cosas en las que hay consenso es el enorme impulso que con este texto recibe el pensamiento abstracto. Me he referido en varias ocasiones a la polaridad sensible-inteligible. Es difícil reducir a esta polaridad las dos vías que presenta el texto de Parménides, tiendo más bien a pensar que una y otra vía están forjadas tanto por los sentidos como por el intelecto.

En cualquier caso, la caleidoscópica variedad que la naturaleza presenta es explícitamente caracterizada como cómplice de las opiniones (*doxai*), esas opiniones desde luego a las que responde nuestro comportamiento ordinario. Así, cuando el que nos ha sustraído nuestro peculio está corriendo y queremos alcanzarlo, no dudaremos en correr tras él, mientras que si, por el contrario, queremos detenerlo con una bala tampoco dudaremos en cargar la pistola y apuntar.

He cogido dos ejemplos a propósito para, en este esbozo del problema, hacer la transición hacia la problemática de Zenón de Elea. Es posible que el lector llegado hasta aquí se diga que, inevitablemente, habría de llegar el momento en que se mencionara a este raro personaje que, según el profesor de filosofía de bachillerato, sostenía que si, en una carrera, alguien que avanza lenta pero continuamente tiene de salida una ventaja sobre el veloz Aquiles, nunca llegará a ser alcanzado por este. Sostendría asimismo la inutilidad de tensar el arco, dado que la flecha nunca llegaría a abandonar la cuerda.

La cosa resulta, sin embargo, menos extravagante si la consideramos a la luz de otros asuntos aquí ya contemplados. Hemos visto que los pitagóricos, al reducirlo todo a números (en última instancia, com-

binaciones de enteros) apuntaban a dar cuenta del continuo a partir de lo discreto. El descubrimiento del irracional raíz cuadrada de dos introducía en la teoría un enorme agujero, que entre otras cosas abría la puerta a considerar que el continuo es el trasfondo en el seno del cual lo discreto se inserta como un momento de discontinuidad. He sugerido ya que el problema no ha dejado de estar presente a lo largo de la historia del pensamiento. Pues bien, una de las moralejas de las aporías de Zenón sería la siguiente: ni la hipótesis de que el trasfondo de las cosas es un continuo, ni la hipótesis de que, por el contrario, es un conjunto discreto, sirven para nada a la hora de tomar una decisión.

Si la distancia que separa a Aquiles de la tortuga es un continuo, y si a ese continuo espacial corresponde un continuo temporal en el que la tortuga avanza sin pausa, entonces, en el tiempo en el que Aquiles habrá llegado a la distancia que se le acordó, la tortuga habrá recorrido un trecho, así que la tortuga conserva cierta ventaja; cuando Aquiles cubre el nuevo trecho, la tortuga ha avanzado algo más, y así sucesivamente.

Siempre he pensado que el argumento se entiende mejor suponiendo que la tortuga ni siquiera se mueve. Antes de recorrer el trecho que les separa, Aquiles ha de alcanzar la mitad del mismo: $1/2$. Después ha de alcanzar la mitad de la mitad, es decir un $1/4$ del total, a continuación $1/8$, y así sucesivamente. Sin duda, la distancia es cada vez más pequeña pero siempre quedará un trecho por cubrir. Un estudiante de matemáticas dirá que no ve el problema, que Zenón está representando los términos sucesivos de la serie:

$1/2 + (1/2)^2 + (1/2)^3 + (1/2)^4 + \ldots$ Cuya suma es 1, de tal manera que si 1 kilómetro es lo que separa a Aquiles de la tortuga, acabará por alcanzarla. Pero el argumento no puede valer para Zenón. En efecto, la idea que sustenta el argumento es que para cualquier distancia *e*, por ínfima que sea, que separa a Aquiles de la tortuga existe un término de la serie en

el cual la diferencia entre la tortuga y la suma alcanzada es menor que *e*. Pero esta idea no era en tiempo de Zenón concebible, pues suponía los conceptos de «límite» y de «convergencia» de una serie, los cuales solo se lograron en base a una matemática que había asumido la irracionalidad de ciertos números y desarrollado sofisticados recursos que permitirían enfrentarse a problemas como el evocado.

¿Qué apunta a decir Zenón?

De todas maneras, focalizar el problema en el hecho de si hay solución o no para que Aquiles alcance a la tortuga es cerrarse a lo esencial de lo que Zenón está apuntando con sus paradojas. Antes de ver este extremo recordemos la segunda paradoja. Supongamos que el espacio se halla compuesto de puntos indivisibles y que lo mismo ocurre con el tiempo. Sea un punto del espacio en que se encuentra la punta de la flecha en un instante determinado. En tal instante no hay tiempo, luego no hay velocidad y la flecha está inmóvil. Pero esto es válido para cualquier otro momento del vuelo de la flecha. Luego el aparente movimiento de la flecha está en realidad constituido de una infinitud de situaciones en las que la flecha no se mueve.

Una vez más, el estudiante de matemáticas vendría a decir que el asunto ha quedado resuelto con el avance de la disciplina: el concepto analítico de velocidad instantánea muestra que no es cierto que la noción de instantaneidad implique reposo. Tampoco es seguro que con ello estemos respondiendo a lo que tiene Zenón en mente. Puestos a ser prácticos, cabe pasar tanto del estudiante de matemática como del profesor que nos hablaba de las preocupaciones de Zenón. Pues, en efecto: ¿quién nos metió en este lío relativo a si las flechas salen del arco o si un veloz corredor alcanza a un corredor lento? Desde luego,



Zenón de Elea muestra a los jóvenes las puertas a la verdad y la mentira (veritas et falsitas).
Fresco en la Biblioteca de El Escorial (Madrid).

en la vida ordinaria no pesan estos problemas. Si queremos salir por la puerta que está a tres metros, no nos detenemos a pensar que antes hemos de recorrer la mitad y antes la mitad de la mitad. Nos echamos a andar y se acabó. Y si queremos dar alcance a alguien en quien, de espaldas, hemos reconocido a un amigo, no nos decimos que estamos inmóviles en un instante indivisible y que en cada instante seguiremos en reposo y que, por consiguiente, es mejor no moverse.

Lo que hacemos en ambos casos es actuar, ponernos en marcha, no exactamente de manera ciega, sino siguiendo los dictados de reglas resultantes de generalización a través de pasadas experiencias; reglas interiorizadas hasta el punto de constituir un código de alguna manera indisociable de nosotros mismos, probablemente todo aquello que en el texto de Parménides se designa como la vía de la opinión.

El pensamiento jónico había surgido como tentativa de «salvar los fenómenos», encontrar para ellos ese soporte que permitiría tener confianza en la regularidad de los mismos. Tratándose de construcciones teóricas (no son percepciones inmediatas, sino la reflexión quien dice a Tales que tras el aire está el agua), el pensamiento se erige en referencia mayor. El pensamiento mostraría la verdad de aquello a lo que nos veríamos confrontados en nuestro ordinario trato con las cosas. Pues

bien, las aporías de Zenón vendrían a echar un jarro de agua fría sobre esta conciliación: si quieres actuar y relacionarte de la manera en que parece inevitable hacerlo para estar en el mundo... sigue las opiniones comunes y evita la vía de la reflexión, pues esta solo puede conducirte a la certeza de la inviabilidad de todos tus proyectos.

En todo esto juega un papel una suerte de reacción contra la actitud pitagórica, contra el presupuesto fundamental que sustenta la doctrina. El problema viene de querer hacer de los números la base de las determinaciones conceptuales. Si nos metemos ahí, el conflicto entre si prima lo continuo o si prima lo discreto es inevitable y Zenón, de alguna manera, viene a decir que en ninguno de los dos casos hay salida.

Hemos visto que, en cierto modo, también los atomistas se posicionan en relación a los pitagóricos. Quien impone su problema determina el mundo del pensamiento y quizás incluso simplemente el mundo. En esta medida, cabe decir que desde los conflictos en torno a cómo interpretar la teoría platónica de las ideas, hasta la denuncia que hizo Hegel de un cierto pitagorismo que sometería el espíritu a «la tortura de convertirse en máquina», pasando por el Giordano Bruno que ve a Pitágoras como paradigma de aquellos que «han abierto los ojos», la obsesión por el problema que abre el pensador de Samos no ha dejado de constituir una constante.

Dar forma a lo irracional

Al referirme arriba a la condena de Hipaso de Metaponto por haber revelado la irracionalidad de raíz cuadrada de dos, evocaba la interpretación de Proclo, para quien:

> Los autores de la leyenda se expresaron por alegoría. Han querido decir que todo lo que es irracional y privado de forma ha de resultar oculto. Que si un alma quiere penetrar en esta región secreta y entreabrirla, entonces será arrastrada al mar del devenir y sumergida en el movimiento incesante de la corriente.

Fuera cual fuera la reacción de los pitagóricos contemporáneos de Hipaso, lo que el devenir de la matemática y de la filosofía muestra es que lo carente de forma no siguió, afortunadamente, oculto. Simplemente, se buscó la manera de darle forma. En lo que a la matemática se refiere, la cosa es obvia. En lugar de tirar la toalla, los matemáticos no cesaron hasta integrar los números de los pitagóricos en un conjunto más amplio, en el cual raíz cuadrada de dos (¡y tantos otros! El que corresponde a la relación entre la circunferencia y su radio, sin ir más lejos) tiene todas las propiedades de los números.

Hoy sabemos que hay una especie de muñeca rusa de números: conjunto $\mathcal{N}$ de los enteros, incluido en el conjunto Z que incluye los negativos, y a su vez incluido en el conjunto Q de las fracciones, el cual es un subconjunto de los números reales. Y desde mediados del pasado siglo, se ha podido realizar un modelo consistente de números llamados «hiperreales», que añade a los reales números infinitesimales y números infinitamente grandes. De tal manera que se va encontrando un número incluso para conceptos que el propio pitagórico no hubiera siquiera llegado nunca a imaginar. Así que no hay ya razón para caer desmoralizado al ver que el número ni siquiera explica las relaciones entre los lados de ciertos triángulos. Otra cosa, sin embargo, es que efectivamente el número, así enriquecido, sirva para dar cuenta de todas y cada una de las cosas, incluidas esas cosas que no cabe disociar del alma de ese singular «animal» que precisamente se pregunta por la esencia de las cosas y que incluso, según Aristóteles,

tiene como rasgo específico el preguntarse por la esencia de las cosas. Pero cabe decir que la disposición pitagórica nunca dejó de estar presente. Y de alguna manera, el hecho mismo de que los físicos hayan incentivado a los matemáticos para encontrar instrumentos que les faciliten su exploración de la naturaleza es una prueba de ello.

La sombra del pitagorismo en la historia del pensamiento

Señalan los biógrafos de Descartes que, hallándose de regreso (en abril de 1625) de Holanda a París, habría tenido noticia de las últimas palabras pronunciadas por el Príncipe de Orange, Maurice de Nassau, al ser interrogado sobre si, ante la inminencia de la muerte, mantenía su fe: «Creo que dos y dos son cuatro», habría sido la respuesta. A la hora de la verdad... ¡pitagorismo elemental!, podría decirse el lector.

Si al pitagorismo se le puede asignar un comienzo temporal y geográfico, es por el contrario muy difícil determinar cuándo y dónde acaba. Y desde luego, lo que aquí nos interesa es aquello que del pitagorismo perduró a través de otras corrientes filosóficas, hasta el punto de poder decir que, de alguna manera, aún no ha terminado.

Charles H. Khan titula un capítulo de uno de sus libros[34] «La nueva filosofía pitagórica en la primera época de la Academia». En un capítulo anterior, he enfatizado el hecho de que, al menos en lo esencial, el pitagorismo no solo perduró en la Academia sino que se exacerbó. El propio Khan subraya que, desde los años setenta del pasado siglo, se ha arrojado luz sobre los textos pseudopitagóricos de las épocas

---

[34] Khan, Ch., *Pythagoras and the Pythagoreans. A brief history*, Hackett Publishing, 2001.

helenística y romana, y asimismo sobre filósofos neopitagóricos como Numenius (precursor de Plotino), Nicómaco y Moderado de Cadiz (evocado por Hegel en su *Ciencia de la lógica*), pero hay también nuevos datos sobre el peso que el pitagorismo tiene en la tremenda discusión científica que pasa por Copérnico, Kepler y, obviamente, Galileo.

Copérnico se refiere explícitamente a «pensadores tempranos» (los cuales no podían ser otros que los pitagóricos) que le habrían llevado a meditar sobre la posibilidad del movimiento de la Tierra, y ya he señalado que la cosmología de Kepler da un papel relevante a los sólidos cósmicos de Platón que desarrollaban hipótesis pitagóricas. He evocado también la carta del cardenal Belarmino a Foscarini poniendo en guardia a Galileo sobre «el nuevo sistema pitagórico del mundo». Sabido es que Galileo no hizo caso a las advertencias, pese a haber prometido que lo haría, lo cual fue esgrimido como argumento en la condena.

Cabría, pues, decir que en la crisis de 1632-1633, con la publicación del *Dialógo* de Galileo y su juicio condenatorio, un rescoldo de pitagorismo se reavivó para ser inmediatamente sofocado. Pero habría de añadirse que el futuro sería más bien pitagórico, no solo por la aceptación, incluso hoy por la Iglesia, de la tesis del movimiento de la Tierra, sino también, y quizás sobre todo, por la matematización de la ciencia de la naturaleza.

He señalado ya al respecto el peso que pudo tener en la tesis del *Saggiatore* (1623) sobre la escritura matemática del universo el hecho de que el padre de Galileo hubiera renovado la concepción pitagórica de la música, y extraído de esta actualización consecuencias para la física.

Pero la tendencia a buscar en los números un principio de inteligibilidad no abandonaría nunca totalmente a la filosofía. Leibniz hace

de Dios un demiurgo matemático. A Kant no le podría hacer Aristóteles el reproche que hace a los platónicos tardíos de reducir toda la filosofía a matemática, pero sí es cierto que el filósofo alemán hace de la matemática el núcleo de aquello sobre lo cual ha de reflexionar el filósofo cuando se pregunta qué podemos conocer y qué debemos renunciar a conocer.

¿Y qué decir del Descartes que en el momento álgido del *Discurso del método* solo salva de la duda (por un momento al menos) a las determinaciones matemáticas que escapan a la variable soñando-despierto? Tendrá que recurrir a la hipótesis de un dios todopoderoso y engañador para que la matemática pueda ser puesta en tela de juicio. ¡No cabe mayor prueba de la fortaleza de esta última!

Pero hay también un pitagorismo implícito, en el sentido amplio que aquí he dado al término, en muchísimas de las concepciones de la música y hasta en la arquitectura de Vitrubio o en la matemática esotérica de Luca Pacioli. Cabe en suma decir, que la tentación pitagórica constituye un fantasma que retorna una y otra vez en la historia del espíritu. Pero admitido que Pitágoras surge, por así decirlo, en todas las esquinas, ¿cuál es la imagen que prevalece del pensador? Difícil respuesta, pues se trata de un verdadero caleidoscopio.

Sabido es que, en la obra de un filósofo, cada uno saca a colación aquello que le parece. Tratándose de la filosofía pitagórica, muchos son los que han quedado marcados por la idea de la inmortalidad de ese conjunto de facultades que llamamos alma, resuelta en este caso mediante el expediente de la transmigración. Como ya he dicho, a un estudiante de música, la palabra Pitágoras le hará evocar la escala pitagórica, y a un matemático, el teorema que lleva su nombre. Es decir, que desde muchas perspectivas, Pitágoras es susceptible de ser reivindicado, lo cual no está mal, tratándose de alguien que no ha dejado ni un solo texto escrito, y de cuya misma existencia llegó a dudarse durante un tiempo.

El antes citado Charles Khan confronta la tesis de Burkert,[35] para quien Pitágoras sería fundamentalmente un líder cultural y religioso con la de Leonid Zhumud,[36] que enfatiza la dimensión de Pitágoras como un gran intelectual innovador. Simpatizando más bien con la tesis del segundo, Khan se mantiene prudente en razón de que la historia del pitagorismo antes de Filolao es para él tan problemática como la historia de la matemática griega antes de Hipócrates de Chios (un Euclides del siglo v a.C. que sintetizó el saber matemático de su época en una obra llamada *Elementos*). Tanto en el libro que estoy evocando como en un trabajo suyo anterior,[37] Khan considera sin ambages a Pitágoras como el más destacado nombre de la historia de la filosofía antes de Sócrates.

A. N. Whitehead[38], coautor con Bertrand Russell de una fundamental obra de nuestro tiempo, no duda en atribuir tal estatus jerárquico a Pitágoras, poniendo de relieve el hecho de que al filósofo de Samos se le debe la fundamental intuición de que los números jugaban un papel fundamental a la hora de intentar dar explicación racional de los fenómenos.

En su admiración por Pitágoras, Whitehead se inserta en una tradición que lo considera el primer contemplador efectivo de la naturaleza (*physis*) como un orden (*kosmos*). Y digo contemplador efectivo porque, para afirmar el orden, hay que formular proposiciones concretas sobre la necesidad determinante del mismo y las formas que adopta. Orden pitagórico en razón de que la hipótesis de la esfericidad

35 *Lore and Science in Ancient Pythagoreanism*, Harvard University Press Cambridge Mass., 1972. Traducción al inglés revisada por Walter Burkert, autor de *Weisheit und Wissenschaft: Studien zu Pythogoras, Philolaos, und Platon.*

36 *Wissenchaft, Philosophie und Religion in frühen Pythagoreismus.*

37 *Pitagora e i Pitagorici*, Enciclopedia Multimediale delle Scienze Filosofiche, 1993.

38 *Science and the Modern World*, 1925, p. 41.

de la Tierra, avanzada por la escuela pitagórica, daba una explicación de los fenómenos parcial pero efectiva. En razón, asimismo, de que la teoría de las relaciones numéricas explicaba esa cosa perfectamente física (puesto que sonido) que es la música.

Pitágoras ha tenido detractores desde la misma Antigüedad. Sin embargo, la obra más radicalmente crítica en este sentido cumplirá pronto un siglo.[39] Se diría, pues, que la figura de Pitágoras va ganando peso.

Entre los apologistas y los detractores, hay una posición intermedia consistente más bien en sostener que los logros matemáticos, científicos y astronómicos serían debidos a pitagóricos de mediados del siglo v como Filolao, pero que no tendrían conexión con el propio Pitágoras, el cual habría jugado más bien el papel de líder espiritual y religioso. Tal es la posición, entre otros, del evocado Burkert.

Por mi parte, no entro en esta discusión. He hecho abstracción de si lo que entendemos por pitagorismo es atribuible al propio Pitágoras, a discípulos directos suyos, o a platónicos matematizantes cuyas teorías habrían sido proyectadas sobre personajes anteriores. He ido al asunto nuclear: determinar en qué consiste esencialmente la disposición intelectual designada bajo la rúbrica de *pitagorismo*, convencido de que esta disposición subyace en muchas de las concepciones científicas y filosóficas que se han desplegado a lo largo de la historia. Y quiero poner énfasis en el hecho de que, en algún caso, la reivindicación de un asunto pitagórico como «propio», tratándose del filósofo, el matemático o el músico, es en razón de lo mismo, es decir, de un problema común. Paradigmática es al respecto la cuestión de la irracionalidad de raíz cuadrada de dos que un pensador francés llegó a catalogar como la crisis de desarrollo espiritual más importante de la historia del pensamiento.

39 Frank, E., *Platon und die sogenannten Pythagoreer*, Halle, 1923.

Epílogo

Un filósofo español dio a uno de sus libros, hace muchos años, el bello título de *La infancia recuperada*. Este proyecto de retornar al espíritu con el que se abordaron los primeros retos ha sido el motor del presente libro. Como le ha ocurrido a tantos otros, surgió para mí la interrogación sobre el contenido mismo de la filosofía. ¿Estamos en condiciones de responder a una eventual pregunta sobre el quehacer de un filósofo? La conocida leyenda que evocaba en el prólogo nos dice que, confrontado precisamente a esta pregunta, pese a su condición de matemático, Pitágoras recurre a una alegoría.

Al igual que en la feria, aquellos que afrontan la vida motivados por el deseo de ver qué pasa realmente en ella, se distancian, de alguna manera, de los que están permanentemente atentos a las vicisitudes que han de serles favorables o desfavorables. Pero lo que designamos genéricamente como «la vida» nos confronta a dos cosas muy diferentes: el entorno natural en el que todo emerge y el ser mismo que habla de tal entorno. Por desinteresada que sea la disposición, no puede ser lo mismo enfrentarse a una cosa y a otra.

Cuando la naturaleza deja de ser considerada en función de los beneficios que reporta, o es susceptible de reportar, a través de la técnica, cuando lo que de ella buscamos son las reglas por las que se rige, cuando la intelección del orden natural es el objetivo, la ciencia ha comenzado, dándose así un paso para que, más tarde, pueda emerger la filosofía. Pues aunque la filosofía no es ciencia, tiene, sin embargo, en esta su primer peldaño.

Ciencia y filosofía nacen en el mismo lugar, esas ciudades marinas de la costa de Anatolia de las que me he ocupado, y también coinciden los protagonistas. En Tales de Mileto, Anaximandro, Anaxímenes, la ciencia está aún en la infancia... Y, sin embargo, estos pensadores representan ya la infancia de la filosofía. Incluso es quizás favorable para la filosofía que la ciencia estuviera solo en ciernes.

Pues dejar la edad infantil equivale para la ciencia a alejarse por uno de los caminos en los que se diversifica el origen, con el peligro de que, al intentar volver la cabeza, la matriz quede ya demasiado lejos. Estoy señalando simplemente que ir de la ciencia a la filosofía era quizás más fácil para Anaximandro o Pitágoras que para un físico del siglo XX como Schrödinger, que sin embargo lo intentó con gran esfuerzo.

Para los no científicos, el peligro no es perdernos en esa lejanía que es la focalización en un dominio de gran complejidad técnica, sino simplemente que la propia trama de la historia de la filosofía no nos deje ver lo elemental. Desde siempre, es decir, desde los griegos, nunca hubo más que una filosofía, dice Hegel, mas para descubrir lo nuclear de esa filosofía que sería única en la diversidad de su cuestionar, hay que volver a la infancia, volver a la feria, recuperando la mirada infantil que era la de aquellos protagonistas.

He intentado aquí sintetizar las etapas de lo que allí aconteció: se asume que la naturaleza está regida por una necesidad accesible a la ra-

zón. Se aventura la hipótesis de que la naturaleza pueda llegar a ser conocida íntegramente. En fin, si la naturaleza es reductible a conceptos y conjeturas forjados por la razón, entonces se introduce la sospecha de que la razón misma podría constituir el principio.

Mas la razón aparece como cosa compartida... por los hombres, cosa exclusiva de los hombres. Y así es como la pregunta por el fundamento de las cosas se convierte en la pregunta por el ser del hombre, la cual trasciende la ciencia.

La interrogación se bifurcará en todas direcciones, siendo el pitagorismo, en principio, tan solo una vía, pero una vía que se muestra enormemente fructífera. Fructífera, desde luego, al nivel de la propia ciencia, pues se abre entonces el debate sobre la constitución matemática de la naturaleza, que tendrá polarización en la física aristotélica y en las posiciones de Galileo. Pero fructífera, sobre todo, en el destino de la filosofía, pues una cosa es decir que la naturaleza es número, y otra mucho más radical, decir que las ideas, la sustancia misma de la razón, son número, ya que entonces, tras renunciar a reducir al ser de razón a mero ser natural, se le reduce, sin embargo, a ser matemático.

En esta inflexión, el pitagorismo juega un papel fundamental. Pues una cosa es decir que la naturaleza se encubre bajo disfraces que serían las cosas que los sentidos perciben, y otra muy diferente es que la naturaleza misma sea un disfraz, disfraz de esa cosa inasible a los sentidos, esa cosa puramente ideal, que son los números. El escándalo que ello provoca en Aristóteles es el signo más claro de lo trascendente del asunto. El Estagirita denuncia una inversión de jerarquía, encarnando así el debate que ya no dejará de atravesar a la historia de la filosofía. Pues la cuestión de si el número, y por tanto una entidad de razón, constituye el fundamento, conduce inevitablemente al debate sobre el papel mismo del ente de razón, no ya en el seno de la naturaleza, sino en la configuración misma de lo que llamamos orden natural.

El asunto no podrá nunca ser zanjado como si se tratara de ciencia natural. Se tratará siempre de una discusión, algo que, o bien se avanza ante otro, o bien la razón disputa en aquello que Platón llamó diálogo interior. Que los debates en la Academia platónica hayan tomado forma de diálogo, con protagonista principal en Sócrates, constituye la ilustración mayor de este hecho. Pero Platón tiene una importancia complementaria, en razón misma del devenir de la Academia y del progresivo peso que la cuestión de los números fue adquiriendo, lo cual constituye un primer retorno a lo nuclear del pensamiento pitagórico.

Y respecto al hecho de que la aproximación a la filosofía de la mano del pensador aquí tomado como emblema exija una mediación por la matemática, evocaré de nuevo la loa pitagórica en *Los cantos de Maldoror* del Conde de Lautréamont:

> La Tierra muestra ilusiones y fantasmagorías; mas vosotras ¡oh, matemáticas concisas! por el encadenamiento riguroso de vuestras proposiciones tenaces y la constancia de vuestras leyes de hierro, hacéis que brille, ante los ojos estupefactos, un reflejo de esta verdad suprema cuya huella se muestra en el orden del universo [...].

APÉNDICES

PARA SABER MÁS

Textos citados o directamente evocados en el texto.

- Aristóteles, *Metafísica*. El lector dispone de varias traducciones en castellano, entre las cuales la excelente realizada por Tomás Calvo Martínez (editorial Gredos).
- Aristóteles, *De Caelo*.
- Aristóteles, *Física*.
- Aristóteles, *De la Generación y de la Corrupción*.
- Jorge Luis Borges, Epílogo de *El Hacedor*. Emecé, 1960.
- Burkert, *W. Lore and Science in Ancient Pythagoreanism*. Harvard University Press Cambridge Mass, 1972.
- Burnet, J., *Early Greek Philosophy*. A & C Black, Londres, 1930.
- Cicerón, *Disputaciones Tusculanas*. Biblioteca clásica Gredos, 332.
- Feyman, R., *The Character of Physical Law*. MIT Press, 1967.
- Frank, E. *Platon und die sogenanten Pythagoreer*. Halle, 1923.
- García Calvo, A. *Lecturas presocráticas*. Editorial Lucina, Zamora, 1981. Reedición 2001 con revisión de traducción y comentario del *Poema* de Parménides.
- Gompertz, T. *Griechische Denker*. Veit und Comp, Leipzig, 1911. En español, *Pensadores Griegos*. Herder Barcelona 2000.

- Diels, H. y Walther, K. (D.K.), *Die Fragmente Vorsokratiker* ("Fragmentos de los presocráticos"), varias ediciones desde la primera en Berlín en 1903. Hermann Diels dio arranque a la recopilación y Walther Kranz la elaboró de nuevo y completó.
- Gómez Pin, V. *La tentación pitagórica (Ambición filosófica y anclaje matemático)*. Síntesis, Madrid, 1997.
- Heródoto, *Historias* I, 74 traducción del jesuita P. Bartolomé Pou (1727-1802) disponible online.
- Huffman, K., «Pythagoras», versión revisada en mayo de 1914. Disponible online.
- Jámblico, *Vida Pitagórica. Protréptico.* Introducción, traducción y notas de Miguel Periago Lorente, editorial Gredos.
- Khan, C.H. *Pythagoras and the Pythagoreans A brief history.* Hackett Publishing, 2001.
- Khan, C.H., *Pitagora e i Pitagorici.* Enciclopedia Multimediale delle Scienze Filosofiche, 1993
- Laercio, D., *Vidas y opiniones de los filósofos ilustres.* Traducción de Luis Bredlöw. Editoral Lucina, 2010.
- Ducasse Lautréamont, I., *Les chants de maldoror. En Lautréamont nouveau.* La Pléiade, París, 1970. Hay edición española en Alianza Literatura. Traducción de Ángel Pariente.
- Moraux, P., «*Der Aristotelismus bei den Griechen von Andronikos bis Alexander von Aphrodisias*" de Gruyter, Berlín, 1984.
- Rovelli, C., *Anaximandre de Milet ou la naissance de la pensée scientifique.* Dunod, Paris 2009.
- Schrödinger, E., *La naturaleza y los griegos.* Tusquets editores, Barcelona, 1997.

- Vernant, J.P., *Les origines de la pensée grecque.* Puf, París, 1969. Editado en castellano por Paidós en 1992.
- Vernant, J.P., *Mythe et pensée chez les grecs.* La Découverte, París, 1965. Editado en castellano por Ariel en 2013.
- Weber, M., *Economía y sociedad.* Fondo de Cultura económica Mexico 1964 (pp.1137-1138). Traducción de J. Madina.
- Whithead, A. N., *Science and the Modern World.* Lowell Lectures, Nueva York, 1925.
- Zhumund, L., *Wissenchaft, Philosophie und Religion in frühen Pythagoreismus.* Akademie Verlag, Berlín, 1977.

Selección de lecturas

De entre los libros comentados en la bibliografía anterior, sugiero comenzar por estos títulos:

De Diógenes Laercio, recomiendo *Vidas y opiniones de los filósofos ilustres.* IX 51. Traducción de Luis Bredlöw, Editoral Lucina, 2010. Colaborador de Agustín García Calvo en muchos de sus esfuerzos por dar vida a los textos griegos, Luis Bredlöw no solo aclara en sus comentarios las citas sino que ofrece excelentes versiones rítmicas de determinados textos.

De Jámblico, *Vida Pitagórica. Protréptico.* De García Calvo el libro citado en el apartado anterior. Así mismo considero muy recomendables las dos obras reseñadas de Jean Pierre Vernant. El libro de Huffman tiene la ventaja de estar disponible *online.* El libro de Khan 2001 es una excelente visión general. Para quien este interesado por los problemas ontológicos generales me permito sugerir mi trabajo *La tentación pitágorica.*

CRONOLOGÍA

Vida y obra de Pitágoras y presocráticos	Historia, pensamiento y cultura
ca. 590 a.C. Nacimiento de Anaxímenes.	
ca. 570 a.C. Nacimiento de Pitágoras.	
ca. 570 a.C. Nacimiento de Jenófanes.	
ca. 547 a.C. Muerte de Anaximandro.	
ca. 547 a.C. Muerte de Tales de Mileto.	
ca. 545 a.C. Nacimiento de Heráclito de Éfeso.	
ca. 530 a.C. Nacimiento de Parménides.	
	ca. 525 a.C. Cambises II, rey de Persia invade Egipto.
ca. 524 a.C. Muerte de Anaxímenes.	

Vida y obra de Pitágoras y presocráticos

ca. 507 a.C. Muerte de Pitágoras.

ca. 490 a.C. Nacimiento de Zenón.

Historia, pensamiento y cultura

ca. 522 a.C. Nacimiento del poeta griego Píndaro.

ca. 508 a.C. Reformas democráticas en Atenas.

ca. 499-477 a.C. Guerras médicas. Hegemonía de Atenas.

ÍNDICE DE NOMBRES Y DE CONCEPTOS

PITÁGORAS

y el pensamiento presocrático

De la legendaria figura de Pitágoras se dice que fue un gran matemático al que se atribuyen audaces hipótesis en astronomía o en música. Pero, además, Pitágoras habría sido, según Cicerón, el primero en haber usado el calificativo de filósofo, aplicándolo precisamente a sí mismo. Pero ¿qué significa esto?, ¿qué añade al científico Pitágoras la condición de filósofo? Para encontrar una respuesta nos remontamos a las brillantes ciudades marinas de Jonia (Mileto, Samos, Éfeso), cinco siglos antes de nuestra era y, al hacerlo, viajamos hasta la infancia de la filosofía, una infancia afortunada, en la que el estupor ante lo que acontece genera interrogaciones, plenamente vigentes en nuestros días. Pues, a diferencia del transcurso ordinario de la vida, en la que los años infantiles parecen quedar definitivamente atrás, cada vez que la filosofía alcanza una nueva etapa, ésta se revela como un retorno enriquecido a su momento de arranque.

Manuel Cruz *(Director de la colección)*

